

JUGEND — TECHNIK



Heft 4
April 1969
1,20 Mark



Liebe Leser

Leipzig ist eine Reise wert, Leipzig ist Gold wert.
Diese Tatsache können nicht nur die Aussteller bestätigen,
deren Leistungen anlässlich der Leipziger Frühjahrsmesse durch die
Verleihung von 150 Goldmedaillen und Diplomen für hervor-
ragende Exponate geehrt wurden.

9811 Aussteller aus 65 Ländern und annähernd 600 000 Besucher
aus 87 Ländern konnten sich davon überzeugen, daß der
Welthandelsplatz Leipzig, das Zentrum des Ost-West-Handels,
eine Akademie des internationalen wissenschaftlich-
technischen Leistungsvergleiches und Erfahrungsaustausches ist.

Die ausgezeichneten Bedingungen für die Entwicklung
der internationalen Wirtschaftsbeziehungen widerspiegeln
sich nicht zuletzt in den zahlreichen Vertragsabschlüssen
und Verträgen, die zum großen Teil einen langfristigen Zeitraum
umschließen. Der Abschluß langfristiger Verträge und
Vereinbarungen mit der Sowjetunion und den anderen
sozialistischen Ländern, insbesondere mit den Mitgliedstaaten
des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe, bringt die
Erweiterung der Kooperationsbeziehungen zwischen unserer
Republik und unseren sozialistischen Partnerländern bei der Lösung
der Aufgaben der wissenschaftlich-technischen Revolution zum Ausdruck.

Es ist nur allzuverständlich, daß die Messeteilnehmer
dem vielseitigen Angebot der DDR
besonderes Interesse und Aufmerksamkeit widmeten.

Und wir hatten einiges zu bieten! Für jeden sichtbar war das
verstärkte Angebot von Problem- und Prozeßlösungen.

In Halle 20 konnte man sich am Beispiel des Programmierzentrums
für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen von den
Fortschritten der komplexen Automatisierung ganzer Fertigungs-
prozesse überzeugen. Die Datenfernübertragung – Leipzig –
Moskau – Leipzig – zur Programmierung von Arbeits-
anweisungen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen
ist nicht nur richtungsweisend für die unmittelbare
Verbindung der Rationalisierung und Automatisierung von
geistiger Arbeit mit der Automatisierung von Fertigungsprozessen,
sie ist beredtes Beispiel dafür, welche Möglichkeiten
sozialistische Gemeinschaftsarbeit und internationale kooperative
Zusammenarbeit für die Steigerung der Arbeitsproduktivität bieten.

Und das ist Gold wert!

Leh. Martinich

Redaktionskollegium: Ing. W. Ausbom; Dipl.-Ing. oec. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. habil. H. Wolffgramm.

Redaktion: Dipl.-Gewi. P. Haunschild (Chefredakteur); Journ. A. Dürr (Red.-Skr.); Ing. K. Böhmert; W. Finsterbusch; D. Lange; Ing. J. Menke; Dipl.-Journ. E. Wolter.

Titel: Fotografie

von H. Hirschfeld nach einem Schwarzweißfoto von H. Opitz

II. Umschlagseite: Fotografie von H. Hirschfeld nach einem Schwarzweißfoto von B. Seifzik

III. Umschlagseite: K. Liedtke

Rücktitel: Fiat-Werkfoto

Zeichnungen: R. Jäger, K. Liedtke



- 292 Die Spur der Retorten (H. Werner)
След реторт (Х. Вернер)
- 298 Leipziger Frühjahrsmesse
Лейпцигская весенняя ярмарка
- 306 Chemie und BMSR-Technik (H. J. Thunack)
Химия и заводские КИП (Х. Ю. Тунак)
- 309 Plastbeschichtung (D. U. Becker)
Металл под пленкой пластмассы
- 312 „Tankstellen“ unter Wasser (G. Kuize)
Подводные «заправочные станции»
- 315 Eiweiß aus Erdöl (H. W. Prinzler)
Белки из нефти (Х. В. Принцлер)
- 318 Bericht aus Leuna (M. Dressel)
Сообщения из Лойны (М. Дрессель)
- 322 Siliziumkristalle (K. Hentschel)
Кристаллы кремния (К. Хенцель)
- 324 Die chem. Industrie in den Ländern des RGW (W. Dawydoff)
СЭВ и химическая промышленность (В. Давыдов)
- 328 Plaste und Kunststoffe (Übersicht)
Обзор пластических и искусственных материалов
- 330 Kräfte und Konzentrationen (W. Schirmer)
Усилия и концентрации (В. Ширмер)
- 334 Chemie: Spezialisierung und Integration (K. Heinig)
Химия: Специализация и интеграция (К. Хейниг)
- 338 Chemische Industrie: Fakten und Zahlen
Химическая промышленность в фактах и цифрах
- 340 Facharbeiter für Plastikverarbeitung (F. Hennig)
Квалифицированный рабочий по обработке пластика (Ф. Хенинг)
- 344 Haushaltchemie (A. Schako)
Домашняя химия (А. Шако)
- 346 Agrochemische Zentren (G. Turnheim)
Центры агрохимии (Г. Турнхайм)
- 351 Schiffe elektronisch getrimmt
Электронно дифференцированные суда
- 352 Badewanne nach Maß (A. Koch)
Ванна по заказу (А. Кох)
- 354 Überschallflugzeug Tu-144 (H.-P. Stache)
«Ту-144» сверхзвуковой (Х.-П. Стахе)
- 363 Preisausschreiben
Конкурс
- 366 Elektronisches Informationssystem
Электронная информационная система
- 368 Selbstbauanleitungen
Руководства для любителей мастерить
- 373 Ihre Frage – unsere Antwort
Ваш вопрос — наш ответ
- 376 Knocheleien
Осторожно-головоломки
- 378 Zur Feder gegriffen
Взявшись за перо

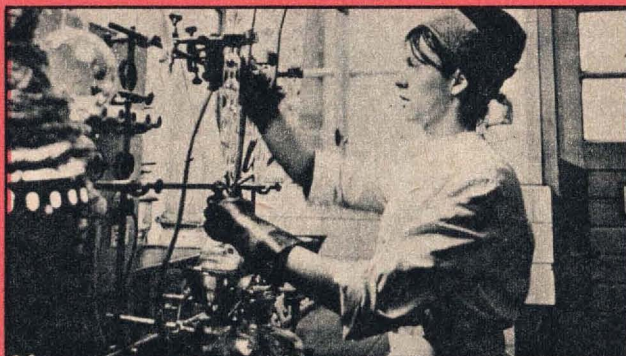
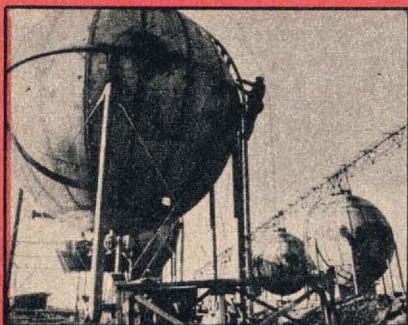


AM ANFANG STANDEN SIEBEN

Eine Jugendforschungsbrigade macht ihren Weg. Reportage aus den Leuna-Werken „Walter Ulbricht“. Seite 318

DIE SPUR DER RETORTEN

Mit einer Reihe von Beiträgen informiert Sie „Jugend und Technik“ über Probleme der Chemie. Die Themen reichen von einem neuen Mittel der Berufskosmetik über die Eiweißerzeugung aus Erdöl bis zur Entwicklung der chemischen Industrie in den Ländern des RGW. Seite 292 ff



LEIPZIG 1969

„Für weltoffenen Handel und technischen Fortschritt — 20 Jahre DDR“ — unter diesem Motto stand in diesem Jahr die Leipziger Frühjahrsmesse, an der sich Aussteller aus 65 Ländern beteiligten. Seite 298



Tu MIT UBERSCHALL

Eine neue Ära der zivilen Luftfahrt hat begonnen: Den Anstoß dazu gab am letzten Tag des alten Jahres der Start der Tu-144. Ein Interview mit ihrem Chefkonstrukteur verrät interessante Einzelheiten. Seite 354



Zur Feder
gegriffen.
Seite 378



URLAUB AM SONNENSTRAND

Ihr Urlaubsort an der bulgarischen Schwarzmeerküste ist schon gebucht! Voraussetzung: Sie machen mit bei unserem Preisausschreiben und ... raten alles richtig! Seite 363

DIE SPUR DER RETORTEN

Im Zimmer des Parteisekretärs geht es heiß her. Man wertet die 8. Tagung des Staatsrates aus. Es geht um höhere Effektivität in der chemischen Industrie, es geht um Pionierleistungen in diesem für die Volkswirtschaft der DDR strukturbestimmenden Zweig.

Nun prallen die Meinungen aufeinander. Eine Gruppe junger Neuerer hat eine Idee. Andere Kollegen bremsen, wollen alle Risiken auf das Mindestmaß reduzieren. Doch es gilt, kürzeste Überleitungszeiten für wissenschaftliche Erkenntnisse, Forschungsergebnisse und moderne Verfahren zu erreichen!

Der Parteisekretär hört die Meinungen, lenkt die Diskussion und führt sie in die rechte Richtung.

Eine Szene, wie sie sich während der vergangenen Monate hundertfach in Betrieben der chemischen Industrie und der mit ihr verbundenen Wirtschaftszweige abgespielt haben könnte. Der Weg zur Weltspitze ist beileibe kein Spaziergang, sondern härtester Kampf nicht nur der Wissenschaftler, Techniker, Ingenieure, sondern auch der Köpfe, der Herzen und Auffassungen, der Parteilnahme und des persönlichen Einsatzes, des Elans.

Und wie es dieser Parteisekretär in seinem Betrieb tat, lenkte die Partei selbst die Entwicklung in der ganzen DDR.

Bestandteil ihrer wissenschaftlich begründeten Wirtschaftspolitik, die eine stabile und kontinuierliche Entwicklung der DDR über Jahrzehnte ermöglichte und dazu führte, daß die Republik heute auf eine enorme Entwicklung ihrer Industrie zurückblicken kann, ist die Entwicklung einer hochleistungsfähigen Chemie und die Chemisierung der Volkswirtschaft. Auf allen Parteitagungen, auf fast allen Plenen und auf den Wirtschaftskonferenzen der Partei der Arbeiterklasse standen die Entwicklungsprobleme, die Erhöhung der Produktivität und die Effektivität der chemischen Industrie und der Chemisierung der Volkswirtschaft zur Debatte. Unter Chemisierung der Volkswirtschaft aber versteht man, daß sich der Einsatz chemischer Erzeugnisse in allen Zweigen der Volkswirtschaft immer mehr verstärkt und daß in

ihnen immer mehr chemische Verfahren angewendet werden.

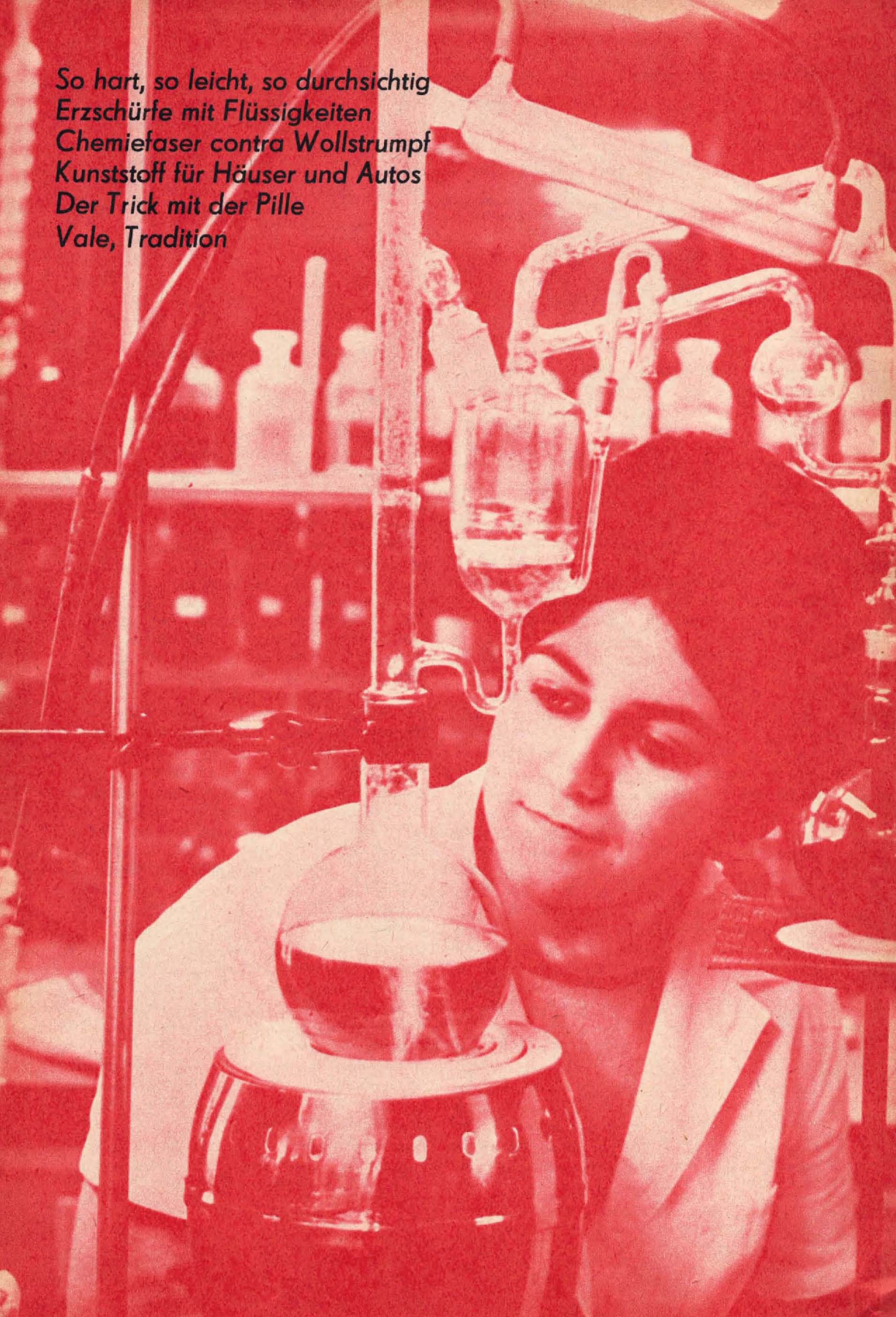
Auf dem VII. Parteitag der SED wurden die Hauptziele der Entwicklung der Struktur der Volkswirtschaft bis 1975/1980 begründet, die „durch die zunehmende Mechanisierung und Automatisierung vieler Prozesse der Produktion, die umfassende Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung, die wachsende Chemisierung der Volkswirtschaft und den Einsatz neuer hochbeanspruchbarer Werkstoffe, insbesondere Plaste sowie die Nutzung der Atomenergie charakterisiert werden.“

Auf der 9. Tagung des Zentralkomitees und auf der Tagung der Perspektivplankommission des ZK der SED und des Ministerrates wurden der chemischen Industrie neue verantwortungsvolle Aufgaben übertragen, die bei der Vorbereitung und Durchführung des Perspektivplanes 1971... 1975 zu lösen sind. Die Werktätigen der chemischen Industrie tragen für die Erhöhung der Effektivität der gesamten Volkswirtschaft sowie für die Erfüllung der vor uns stehenden großen komplexen Aufgaben der volkswirtschaftlichen Entwicklung eine hohe Verantwortung. In der Grußadresse des Zentralkomitees der SED an die Teilnehmer der Industriezweigkonferenz der chemischen Industrie am 6. Februar 1969 heißt es: „Durch eigene Weltspitzenleistungen in Forschung und Entwicklung, bei der Anwendung moderner Verfahren und der Herstellung strukturbestimmender Erzeugnisse sowie durch höchstmögliche Steigerung der Arbeitsproduktivität hat die chemische Industrie einen bedeutenden Einfluß auf den Strukturwandel in der stoffwirtschaftlichen Basis der Volkswirtschaft und für die Anwendung hocheffektiver Technologien in zahlreichen anderen Zweigen unserer Volkswirtschaft auszuüben.“

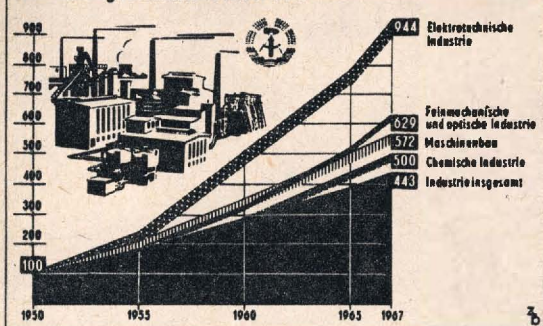
Tatsächlich muß man, soll wirklich verstanden werden, wie wichtig die chemische Industrie ist, die engen Wechselbeziehungen mit den anderen Bereichen der Volkswirtschaft beachten. Doch Beispiele dafür später.

Vom Tempo der Entwicklung der Chemie und der

So hart, so leicht, so durchsichtig
Erzschürfe mit Flüssigkeiten
Chemiefaser contra Wollstrumpf
Kunststoff für Häuser und Autos
Der Trick mit der Pille
Vale, Tradition



Entwicklung der Industrie in der DDR



1 Ertragssteigerung der pflanzlichen Produktion in unserer Republik. Chemikalien haben wesentlichen Anteil daran.

2 Geschirr aus Kunststoffen

3 Chemiefasern benötigt die Industrie als Einlagen für Autoreifen.

4 Ziehwerkzeuge aus Plasten

Chemisierung der Volkswirtschaft wird also wesentlich die Lösung und Erfüllung vieler anderwärtiger Aufgaben bei der Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution in wichtigen Industriezweigen der Volkswirtschaft der DDR abhängen. Deshalb hat die Partei- und Staatsführung der Schaffung von Voraussetzungen für Pionier- und Spitzenleistungen in der chemischen Industrie besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Auf dem 9. Plenum des ZK der SED wurde dabei als einer der zentralen Punkte hervorgehoben, daß die Konzentration der Forschung, der Entwicklung und der wissenschaftlichen Arbeiten auf die strukturbestimmenden volkswirtschaftlich entscheidenden Erzeugnisse und Erzeugnisgruppen bei Herausbildung von sozialistischen Großforschungszentren analog der bestehenden Struktur der Großindustrie eine unabdingbare Notwendigkeit ist. Ebenso notwendig für die Erfüllung dieser Aufgaben ist die enge und unmittelbare Kooperation und Zusammenarbeit der chemischen Industrie der DDR mit der chemischen Industrie der UdSSR.

Walter Ulbricht hat einmal gesagt: „In der erbitterten Auseinandersetzung zwischen Sozialismus und Imperialismus im Weltmaßstab kristallisiert sich als ein Gesetz des Klassenkampfes zwischen sozialistischen und imperialistischen Staaten die Notwendigkeit für die sozialistische Staatengemeinschaft heraus, jedes wichtige wissenschaftlich-technische, militärische, ökonomische oder andere Problem aus eigener Kraft und mit eigenen Mitteln zu lösen. Und die vorliegenden Erfahrungen beweisen auch, daß die Sowjetunion und die mit ihr verbündeten Länder dazu durchaus fähig sind.“

Die Chemisierung der Volkswirtschaften der RGW-Länder ist von diesem Standpunkt aus betrachtet eine wichtige Waffe im Kampf zwischen Sozialismus und Imperialismus. Sie hilft, die Frage „Wer – wen?“, die in besonderem Maße auf dem Felde der Ökonomie beantwortet wird, dauerhaft zugunsten des Sozialismus zu entscheiden.

So hart, so leicht, so durchsichtig

Heute weiß jeder von uns um Haushaltsplaste. Wichtiger aber ist etwas anderes: Fertigt man nämlich Maschinenteile und Bauelemente aus Plasten, wird die Produktivität gegenüber der Technologie der Metallbearbeitung wesentlich gesteigert. Metall: Guß, Grobbearbeitung, Feinbearbeitung, Montage, Korrosionsschutz – um nur einiges zu nennen. Plaste: Vielfach nur ein Arbeitsgang, solche Prozesse wie Schleifen, Hobeln, Drehen, Fräsen, nachträgliches Farbgeben, Korrosionsschutz entfallen völlig. Ergebnis: Acht bis neun Zehntel der Arbeitsoperationen werden unnötig. Hohe Produktivität, größere Festigkeit und Haltbarkeit der Erzeugnisse sind weitere Vorteile. Heute können bereits Plaste erzeugt werden, die ebenso hart wie Metall, so durchsichtig wie Glas, so elastisch wie Gummi sind, so leicht wie Kork, chemisch widerstandsfähig wie Platin und zudem außerordentlich beständig gegen hohe und niedrige Temperaturen, unempfindlich gegen Korrosion, Schlag oder Stoß.

Experten schätzen, daß der Ausnutzungsgrad einer Tonne Metall im Maschinenbau bei etwa 60 Prozent... 70 Prozent liegt, während der von Plasten etwa 90 Prozent... 95 Prozent beträgt. Stellt man 1 t Konstruktionsteile aus Plasten her, so braucht man dazu 1500 bis 2000 Arbeitsstunden weniger, als wenn Metall verwendet würde.

Das sind Vorteile, die bewirken, daß künstliche Materialien massenweise in allen Bereichen der Volkswirtschaft Anwendung finden. Das hilft, die Rohstoffbasis der Industrie zu erweitern – ein Vorgang, der gerade für unsere rohstoffarme Republik bedeutsam ist. Aber auch bestimmte Proportionen innerhalb der Industrie verschieben sich dadurch. So wächst zum Beispiel der Anteil der verarbeitenden Industrie, und der Anteil der Grundstoffindustrie geht zurück.

Aber Maschinenbau, Elektronik und andere Industriezweige chemisieren sich nicht nur, indem sie künstliche Werk- und Hilfsstoffe benutzen,



sondern sie wenden auch chemische Technologien, Grundverfahren und Prozesse an. Im Maschinenbau findet man das bei der Oberflächenveredelung (zum Beispiel mit Hilfe der Galvanotechnik), bei der Härtung und bei anderen Prozessen.

So wird die Chemie auch nutzbar, ohne daß man direkt ihre Produkte einsetzt. Dennoch ist „Chemisierung“ kein Dogma. Man muß zum Beispiel gut überlegen, wo, wann und wie Plaste verwendet werden. Sicher, es ist zweckmäßig und durchaus besser, jede Maschine statt mit Stahlblech mit Kunststoffen zu verkleiden. Aber der Bedarf an Plasten und Elasten wächst sehr schnell. Deshalb müssen diese wertvollen Werkstoffe jenen Gebieten reserviert bleiben, in denen sie den höchsten volkswirtschaftlichen Nutzen bringen.

Erzschürfe mit Flüssigkeiten

Es gibt Möglichkeiten, mit Hilfe der Chemie die Verfahrenstechnik des Erzbergbaus grundlegend zu verändern. Künftig wird man Lagerstätten vielleicht mit riesigen Mengen einer bestimmten chemischen Flüssigkeit durchsetzen, in der sich das Erz auflöst. Der abgepumpten Lauge extrahiert man das Metall dann auf chemischem Wege. Damit würde der Bergbau wie wir ihn kennen, dieses Erz untertage brechende, fördernde, schmelzende Geschäft, sein Gesicht völlig wandeln und wesentlich einfacher werden.

Chemische Verfahren und Technologien können also geradezu revolutionierend auf andere Zweige der Volkswirtschaft wirken. Es ist interessant, daß schon Karl Marx¹⁾ diese Rolle erkannt hat: „Die moderne Industrie betrachtet und behandelt die vorhandene Form eines Produktionsprozesses nie als definitiv. Ihre technische Basis ist daher revolutionär, während die aller früheren Produktionsweisen wesentlich konservativ war. Durch Maschinerie, chemische Prozesse und andere Methoden wälzt sie beständig mit der technischen Grundlage der Produktion die Funk-



tionen der Arbeiter und die gesellschaftlichen Kombinationen des Arbeitsprozesses um. Sie revolutioniert damit ebenso beständig die Teilung der Arbeit im Innern der Gesellschaft..."

Das Beispiel „Erzschürfe mit Flüssigkeiten“ zeigt wohl, daß in der „Chemisierung der Volkswirtschaft“ Möglichkeiten stecken, die uns heute fast noch utopisch erscheinen, von deren Wirksamkeit man aber bedingungslos fasziniert wird. Und bereits jetzt erreichen viele Industriezweige ihre Spitzenleistungen nur auf Grund eben dieser Chemisierung.

Chemiefaser kontra Wollstrumpf

Wie sehr widersprechen ältere Berichte über die Textilindustrie der heutigen Situation! Zell- und Baumwolle werden von synthetischen Fasern abgelöst. Die „älteren Jugendlichen“ unter uns erinnern sich bestimmt noch der „guten, alten Wollstrümpfe“, die Großmutter einst strickte – sie kratzten und kribbelten und mußten dennoch angezogen werden! Wie würden sich unsere dederon- und perlongekleideten jungen Damen von heute für solche Geschenke bedanken!

Chemiefasern sind Grundlage moderner industrieller Verfahren und Methoden. Sie werden für Filteranlagen benötigt, dienen als Isolierstoffe, werden zur Reifenherstellung gebraucht. Ihre Produktion wird sich bis 1980 noch vorsichtigen (!) Schätzungen verdreifachen.

Kunststoff für Häuser und Autos

Ähnlich ist es bei den Plasten. Betrug die Erzeugung 1900 etwa 200 000 t in der Welt, so stieg diese Zahl bis 1964 auf zwölf Millionen Tonnen und wird 1970 bereits 20 bis 25 Millionen Tonnen erreichen.

Diesem Trend entspricht auch, daß Plaste in immer stärkerem Maße Anwendung im Bauwesen und in der Fahrzeugindustrie finden.

Kunststoffhäuser haben sich bereits als Versuchsbauten bewährt. Doch fast überall ist der Be-

darf größer als das Angebot, und der Einsatz dieser kostbaren Roh-, Bau- oder Hilfsstoffe wird in allen Ländern sorgfältig überlegt.

Mit 100 000 t Plaste kann die Automobilindustrie etwa 200 000 t Stahlbleche und 5000 t Buntmetalle einsparen. Gleichzeitig wird der Bedarf an Produktionsfläche um die Hälfte und der Bedarf an Vorrichtungen und Ausrüstungen um zwei Drittel verringert.

Der Trick mit der Pille

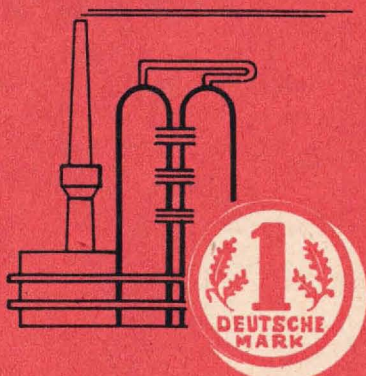
Auch die Landwirtschaft wird chemisiert. Düngung, Pflanzenschutz, Viehzucht, landwirtschaftliche Maschinen und Geräte – ohne den Einsatz chemischer Mittel und Produkte in unseren Tagen unmöglich! Und auch hier noch viel unerschlossenes Neuland!

Man nehme die Schweinezucht! Hier ist es günstig, wenn alle Muttertiere möglichst am gleichen Tag ihre Jungen werfen. Die Ferkel lassen sich dann besser aufziehen, die Fütterung kann rationalisiert werden – eben weil alle Jungtiere etwa gleichweit entwickelt sind; was dem einen dient, tut auch den anderen gut. Nun ist das aber mit der Befruchtung so eine Sache, man kann die ganze Herde am selben Tage zum Eber treiben und trotzdem wird nur ein Teil annehmen – der biologische Rhythmus der Muttertiere ist eben verschieden. Die Züchter helfen sich da mit einem Trick: Sie geben den Sauen ein chemisches Präparat – Antiferkelpillen. Tagelang. Dann hören sie schlagartig damit auf, was zur Folge hat, daß die Muttertiere gleichzeitig fruchtbar werden und später gleichzeitig abferkeln.

Würde man sich entschließen, auf chemische Pflanzenschutzmittel, Dünger und Futterzusätze zu verzichten, ginge die Produktion in der Landwirtschaft sehr schnell um 50 Prozent ihres Ausgangsbetrags zurück. Man hat zum Beispiel ermittelt, daß der Wert durch den Einsatz chemischer Dünger entstehender zusätzlicher landwirtschaftlicher Produktion die Herstellungskosten

Chemische Erzeugnisse									
Energieerzeugung	Bergbau	Metallurgie	Schwermetall-Bau	Allgemeiner Maschinenbau	Fahrzeugbau	Elektrotechnik	Holz- u. Kulturwarenindustrie	Textilindustrie	Leder, Schuh-, Rauchwarenind.
									Lebensmittelindustrie
									Bauindustrie
									andere Industriezweige

5

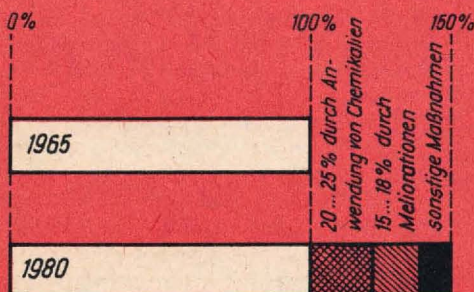


Je 1 M Investitionen in der Düngemittel-Industrie

ergibt in der Landwirtschaft
einen Mehrertrag von 1.55 M



6



7

- 5 Verbrauch chemischer Erzeugnisse in der volkseigenen Industrie der DDR
- 6 Kosten und Nutzen von Investitionen bei Düngemitteln
- 7 Die Chemieindustrie wurde zu einem der führenden Wirtschaftszweige unserer Republik. Das entspricht ihrer Bedeutung für die anderen Industriebereiche.

Literatur

- 1) Karl Marx: „Kapital“, Bd. 1, Berlin 1951, S. 512
- 2) Wolfgang Eichler: Chemie – Chemie-Industrie – Chemisierung, „Wissenschaft und Fortschritt“, 4/1966, S. 160

der Kunstdünger um das drei- bis zehnfache übertrifft.

Vale, Tradition

Wie der Ökonom W. Eichler²⁾ schreibt, „ist die Chemisierung der Volkswirtschaft aber nicht nur eine technische und ökonomische Aufgabe; sie birgt auch zahlreiche politische und soziale Probleme. Solche entscheidenden Fragen wie die sozialen Auswirkungen der Chemisierung sollten daher von Soziologen, Ökonomen und Naturwissenschaftlern gemeinsam erforscht werden.“

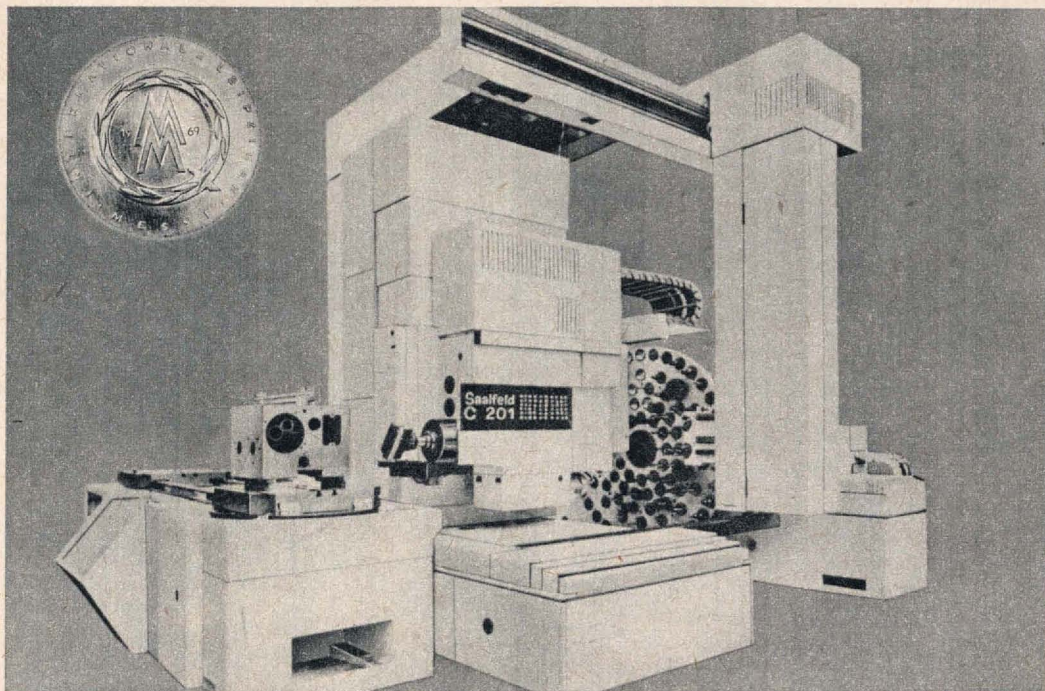
Der durch die Chemisierung bedingte qualitative Umschwung in Technik und Technologie beeinflusst die Entwicklung jeder Gesellschaft. Die Ergebnisse sind jedoch unter sozialistischen Produktionsbedingungen ganz andere als unter kapitalistischen.

Die Chemisierung ersetzt z. B. keine Arbeitsfunktionen der Menschen, tritt also nicht als ‚Konkurrent‘ oder ‚Analogon‘ in Erscheinung. Jedoch kann die durch Chemisierung hervorgerufene Steigerung der Arbeitsproduktivität unter kapitalistischen Produktionsbedingungen (außerhalb der Hochkonjunktur) zur Verdrängung von Arbeitern aus dem Produktionsprozeß führen. Was auf der einen Seite Ursache ist, zeigt sich auf der anderen Seite als Wirkung und wird wieder Ursache für eine neue Wirkung. Indem die traditionellen Werkstoffe durch chemische ersetzt werden, werden Arbeit, Investitions- und Betriebskosten gespart, so daß ein bedeutender volkswirtschaftlicher Nutzeffekt entsteht.

Da jedoch das ersetzte Material vielfach nicht nur schwerer, teurer und teilweise auch kurzlebiger bzw. weniger zuverlässig war, weil es häufig auch eine umfangreichere Wartung und Pflege erforderte, bedeutet der Einsatz synthetischer Stoffe nicht nur Einsparung an Kosten bzw. Arbeitszeit; oft wird es durch die besonderen Eigenschaften der neuen Stoffe möglich, ganz neue Geräte und Technologien zu entwickeln, die sich mit den traditionellen Materialien nicht entwickeln ließen.“

H. Werner

TREFFPUNKT TECHNISCHER SYSTEME



Leipzig-Moskau und zurück

Eigentlich war das gesamte Messegelände für das exquisiteste Spitzenexponat zu klein. Der „Kopf“ des numerisch gesteuerten Bearbeitungszentrums stand 2000 km weiter weg – in Moskau. Nur die Saalfelder Maschine C 201 NC (Abb. 1), die numerische Punkt- und Streckensteuerung vom VEB Starkstromanlagenbau Karl-Marx-Stadt (Abb. 2a und b), und die Datenübertragungsanlage DFE 550 vom VEB Rafena-Werke Radeberg standen in der Halle 20 des Messegeländes. Nur? Drei Goldmedaillen für diese drei Anlagen,

und wohl die „goldensten“ aller diesjährigen Medaillen.

Man kam, sah und staunte. Das ist eben keine Maschine im herkömmlichen Sinne mehr, was, auf den Weltmaßstab bezogen, in relativ kurzer Entwicklungszeit vom VEB Werkzeugmaschinenkombinat Gera, Werk Saalfeld, auf die Beine gestellt wurde. Gerade Jugend- und Technik-Lesern sind die Saalfelder aus einigen Beiträgen, die vorangegangenen Pionierleistungen gewidmet waren, bekannt. Nun kam der nächste Schritt, und zwar einen halben Meter über das Ziel, das Weltspitze heißt, hinaus. Dieser Schritt heißt

prozeßorientiert – verfahrensbezogen – fertigungsflexibel

„Systemtechnische Problemlösung ‚Gehäuseförmige Teile‘“ und präsentiert sich als:

- Grundmaschine mit waagerechter, in den Achsen x, y und z verstellbarer Arbeitsspindel;
- Rundschalttisch mit Kipp- und Spannstation;
- Werkzeugspeicher mit automatischer Werkzeug-Wechseleinrichtung;
- diverse Schaltschränke für die hydraulische, elektrische und numerische Steuerung.

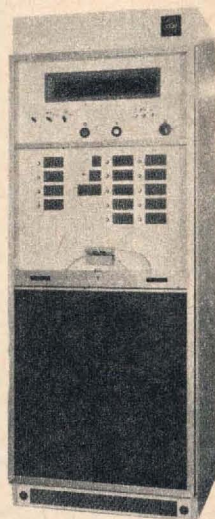
Auf diesem Bearbeitungszentrum können automatisch Bohr-, Ausdreh-, Gewindeschneid- und Fräsarbeiten von vier Seiten in einer Aufspannung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02$ mm durchgeführt werden. Und um noch einmal auf den „halben Meter übers Weltniveau“ zurückzukommen: mit dem Bearbeitungszentrum im ganzen haben wir die Weltspitze (USA, Italien, England) erreicht, mit der Speichergroße für 138 Werkzeuge und den extrem kurzen Wechselzeiten haben wir sie überschritten.

Die numerische Streckensteuerung für drei Achsen kann manuell und maschinell programmiert werden. Der Einsatz des Zentrums ist sowohl in automatischen Fertigungsstraßen als auch in rechnergesteuerten Maschinensystemen möglich.

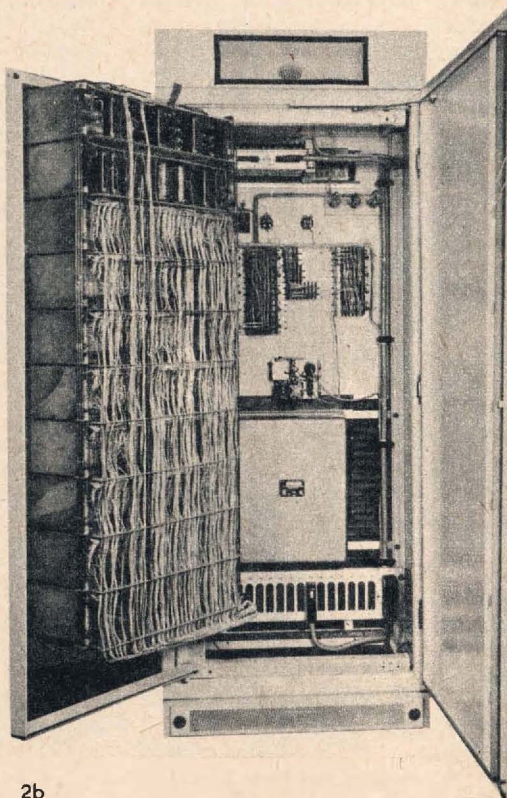
Wenn gesagt wird, daß numerische Steuerungen ihrer Struktur zufolge integrierend in den Prozeß der elektronischen Datenverarbeitung mit einbezogen werden können, dann wurde das in Leipzig zum erstenmal auf höchster Stufe bewiesen. Die Daten der Werkstückzeichnung des zu bearbeitenden Teiles wurden vom Programmierbüro des Numerikzentrums als Quellenprogramm über einen Lochstreifen per Datenfernübertragungsanlage an das Moskauer Institut ENIMS übermittelt. Das dort stationierte leistungsstarke Rechenzentrum errechnete blitzschnell die Maschinendaten und übermittelte den Maschinensteuerlochstreifen, der Sekunden nach Beginn der ganzen Operation in die Maschine eingelegt werden konnte.

Die Bearbeitungszeit eines Getriebekastens wurde von 12 h auf 4 h gesenkt, was einer Arbeitsproduktivitätssteigerung von 600 Prozent entspricht. Ein anschaulicheres Beispiel für Sinn und Nutzen einer Wissenschafts- und Industriekooperation gibt es nicht. Die Potenzen zweier hochentwickelter sozialistischer Länder vereint haben eine Leistungsstärke offenbart, die ihresgleichen sucht und eben gerade im Sozialismus begründet ist. Damit sind Wege zur höheren Arbeitsproduktivität aufgezeigt worden, über die „Jugend und Technik“ noch detaillierter berichten wird.

2a



2b



– prozeßorientiert – verfahrensbezogen – fertigungsfließ



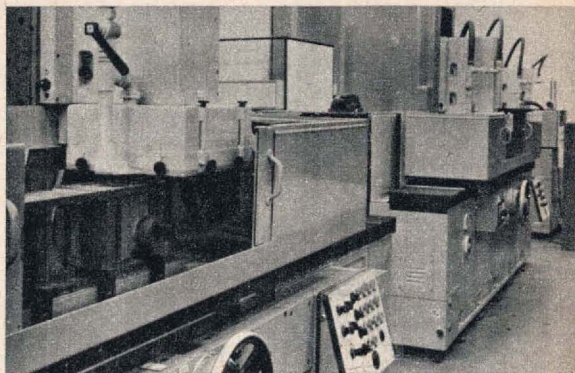
Baukästen und Verkettungen

Thematisch nicht unterbewertet, aber durch die dominierenden Bearbeitungszentren räumlich doch etwas zurückgedrängt waren zwei Systeme des Maschinenbaus, die neben der Numerik zu den wichtigsten zählen: das Baukastensystem und die Verkettungseinrichtungen für Serienmaschinen. Beide direkte Auswirkungen des neuen ökonomischen Systems, haben sie unserem Maschinenbau zu internationalem Ansehen verholfen und unserer Volkswirtschaft großen Nutzen gebracht. **Abbildung 3** zeigt drei von fünf Flachsleifmaschinen, die als Komplex und mit völlig gleichem Aussehen ausgestellt waren:

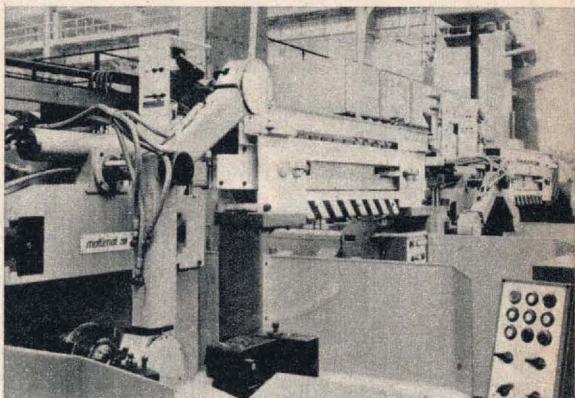
- Waagrecht-Flachsleifmaschine SFWH 200 $\times$ 1000/2 (Schleifkörperzustellung von Hand);
- Waagrecht-Flachsleifmaschine mit numerischer Steuerung SFW 250 $\times$ 1000/2 NC;
- Senkrecht-Flachsleifmaschine SFS 250 $\times$ 630/2 (automatisiert);
- Senkrecht-Flachsleifmaschine SFS 200 $\times$ 800/2 (automatisiert);
- Senkrecht-Rundtisch-Flachsleifmaschine SFSR 500/2.

Alle Maschinen werden in der VEB Maschinenfabrik John Scheer, Meuselwitz, hergestellt. Dieser Betrieb hat gemeinsam mit dem Karl-Marx-Städter Institut für Werkzeugmaschinen ein optimiertes Baukastensystem für Flachsleifmaschinen entwickelt. Damit realisierte er konsequent das ökonomische Prinzip. Durch diese Bausteinfertigung wird das Angebot sehr variabel und es können die vielfältigsten Kundenwünsche kurzfristig erfüllt werden. Universell einsetzbare Baugruppen, die Möglichkeit stufenweiser Automatisierung und wahlweiser Einsatz bestimmter Baugruppen an allen Maschinen sichern eine gute Anpassungsfähigkeit an die Bearbeitungsaufgaben.

In „Jugend und Technik“ Heft 1/1969 wurde über die Bedeutung von Verkettungseinrichtungen ge-



3



4

sprochen („Die Saat der Kühnen“). Nach dem dort geschilderten Saalfelder Beispiel stellen wir in **Abb. 4** eine Verkettung zweier Futterteildrehmaschinen DF 200 von der VEB Werkzeugmaschinenfabrik Magdeburg vor. Es handelt sich hierbei um eine „systemtechnische Problemlösung für kurze rotationssymmetrische Teile“.

Im Vordergrund links übergibt ein Greiferarm gerade ein Teil dem Spannfutter (unten), während der andere Arm ein vorgedrehtes Teil auf die Transporteinrichtung legt. Der Greifer an der zweiten Maschine im Hintergrund befindet sich in Ruhestellung.

Die Maschinen lassen sich durch Programm oder numerisch steuern und garantieren somit eine wirtschaftliche automatische Bearbeitung von Futterteilen bei Klein- und Kleinstserien.

„thyresch“ – moderne Leistungselektronik

Im letzten Jahrzehnt hat sich ein neues Teilgebiet der Elektronik – die Leistungselektronik – her-

prozeßorientiert – verfahrensbezogen – fertigungsflexibel



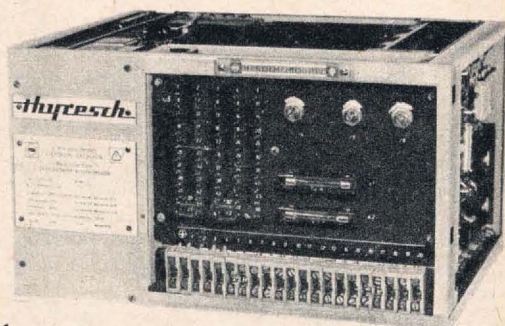
- 1 Thyristor-Gleichrichter mit Regeleinrichtung Typ EGG 310/22 k
- 2 Thyristor-Stromrichtergerät Typ DGG 480/420

ausgebildet. Im Gegensatz zur Steuerungs- und Informationselektronik, bei der der elektrische Energiefluß nur mittelbar durch Einwirken auf elektrische Maschinen und Geräte beeinflußt wird, sind die Elemente der Leistungselektronik direkt in die zu beeinflussenden Stromkreise eingeschaltet. Der Energiefluß, die elektrische Leistung, wird unmittelbar durch elektronische Bauelemente (Einkristall-Gleichrichterdiolen und Thyristoren) nahezu unbegrenzt und verlustarm geschaltet, gesteuert und umgeformt.

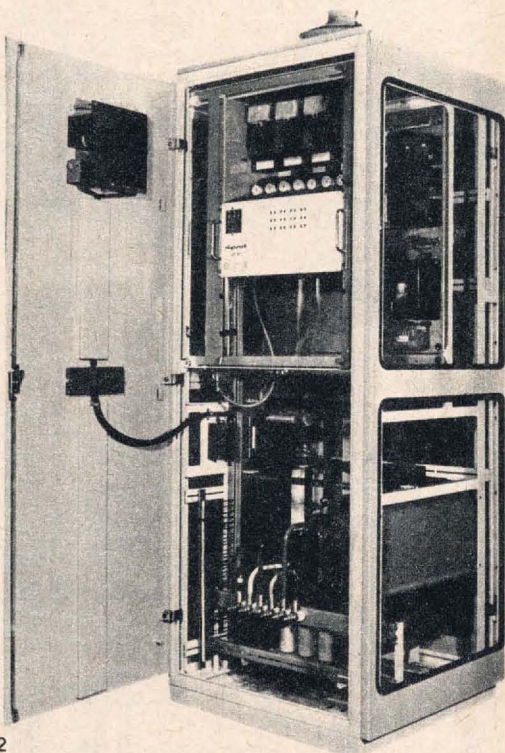
Der VEM Elektroanlagenbau der DDR hat ein System von Bausteinen, Baugruppen, Geräten und Anlagen geschaffen, das unter dem Warenzeichen „thyresch“ bekannt geworden ist. Der einheitliche elektrische und konstruktive Aufbau für Leistungsteile und Informationsverarbeitung auf der Grundlage vorgefertigter Baugruppen und Bauteile gestattet eine optimale, technische und ökonomische Lösung der Automatisierungsprobleme des Anwenders und gewährleistet eine universelle Einsatzmöglichkeit für alle Arten der Energieumformung.

Durch die wahlweise Kombination der Hauptbaugruppen mit typisierten Einbauteilen und Zusatzbaugruppen ist es möglich, einige hundert Erzeugnisse aufzubauen, die gesteuerte Gleichrichter, Wechselrichter, Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstromsteller und die Kombination aus Gleichrichtern, Wechselrichtern und Stellern umfassen.

Aus der Vielzahl seiner Erzeugnisse zeigte der VEM Elektroanlagenbau der DDR auf der Leipziger Frühjahrsmesse mehrere Typenvertreter, weiterhin Beispiele der Kombinationstechnik und Anwendung sowie Bausteine und Baugruppen aus dem „thyresch“-System. Der gesteuerte Gleichrichter 3,2 – 200 kW vom VEB Elektroprojekt Berlin wurde mit einer Goldmedaille ausgezeichnet.



1



2

- 1 Elektronischer Abrechnungsautomat Soemtron 385
- 2 Der Soemtron 384 ist ein mit dem Kartenlocher Soemtron 415 gekoppelter elektronischer Abrechnungsautomat Soemtron 382.
- 3 Der Kontencomputer Ascota 750 ist eine um eine Magnetkarteneinheit erweiterte elektronische Buchungsanlage Ascota 700.
- 4 Buchungsautomat Ascota 071
- 5 Datenfernübertragungsanlage DFE 350

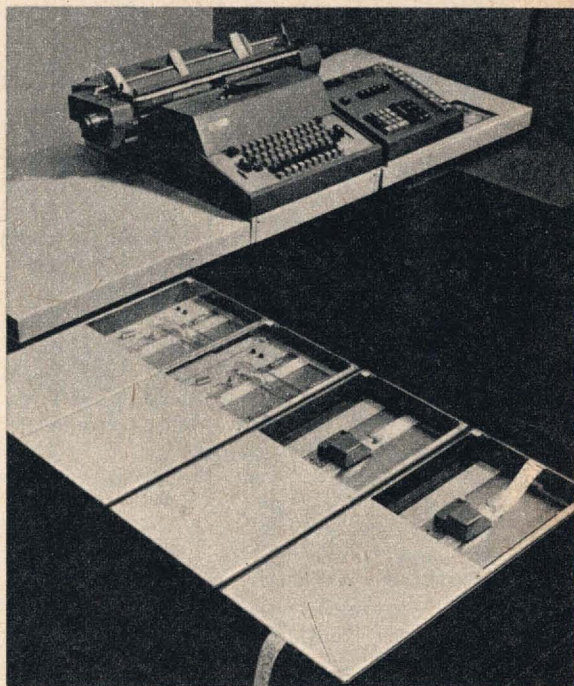
Mit 1200 bit/s von Stadt zu Stadt

Der Industriezweig Datenverarbeitungs- und Büromaschinen der DDR zeigte im BUGRA-Messehaus in einer eindrucksvollen Ausstellung, wie entscheidend sich das Produktionsprofil der DDR-Datenverarbeitungs- und Büromaschinenindustrie in den letzten Jahren verändert hat. Augenscheinlich ist dabei der Übergang von mechanischen und elektromechanischen Einzelmaschinen zu elektronischen Automaten und Systemen der elektronischen Datenverarbeitung.

Im Vordergrund des gesamten Ausstellungskomplexes standen Maschinen- und Geräteverkettungen. In Verbindung mit anwendungstechnischen Systemlösungen für verschiedene Einsatzaufgaben demonstrierte der Industriezweig damit eindrucksvoll den hohen Rationalisierungseffekt, der sich in Industrie, Landwirtschaft, Bankwesen, Handel, Verwaltung usw. sowohl bei Planungs- und Leitungsaufgaben als auch im Fertigungs- und Abrechnungsprozeß mit diesen Erzeugnissen erreichen läßt.

Internationale Anerkennung hat sich der VEB Büromaschinenwerk Sömmerda mit der universell einsetzbaren Baureihe elektronischer Abrechnungsautomaten erworben. Die Modelle Soemtron 382 bis 385 sind nach dem Baukastenprinzip konstruierte Automaten mit programmgesteuerten elektronischen Rechenwerken.

Der Soemtron 385, der auf der diesjährigen Frühjahrsmesse mit einer Goldmedaille ausgezeichnet wurde, ist ein universell einsetzbarer Automat für Abrechnungsaufgaben in allen Bereichen. Er ist mit alphanumerischer Lochstreifenein- und -ausgabe ausgestattet und wird damit zu einem wichtigen Bindeglied zur elektronischen Datenverarbeitung. Alle Abrechnungsprobleme vom Wareneingang bis zum Versand können mit ihm selbständig bearbeitet werden, da er durch die Möglichkeit des Anschlusses von zwei Streifen-



1



prozeßorientiert - verfahrensbezogen - fertigungsflexibel



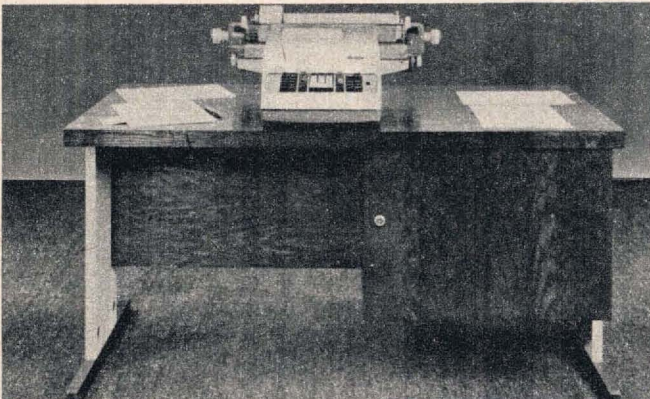
2



3



5



4



1 - prozeßorientiert - verfahrensbezogen - fertigungsfle

lochern und zwei Lesern auf dem Gebiet der Abrechnung echte Computereigenschaften besitzt. Außerdem ist er durch seine Ein- und Ausgabe ein typisches Peripheriegerät für große elektronische Datenverarbeitungsanlagen.

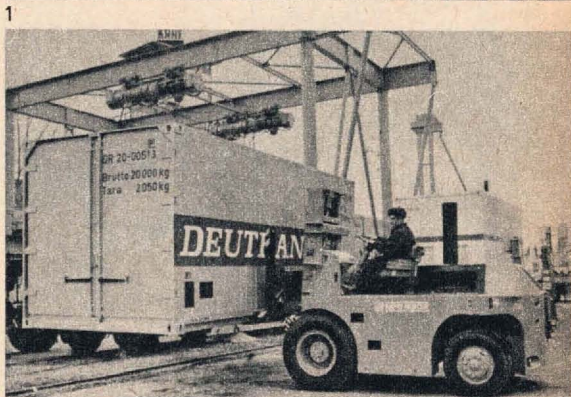
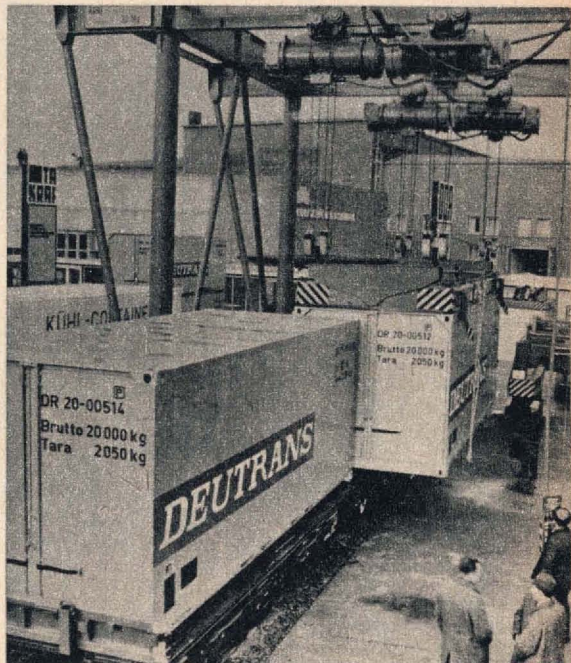
Überall dort, wo große elektronische Datenverarbeitungsanlagen nicht ausgelastet werden können, bietet die bekannte Kleindatenverarbeitungsanlage Ascota 7000 aus dem VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt ihre Dienste an. Außerdem ist sie gleichzeitig eine leistungsfähige Satellitenanlage für größere Anlagen. Das System Ascota 7000 besteht aus einer elektronischen Buchungsanlage Ascota 700 mit Magnetkarteneingabe und dem Datenerfassungsgerät Ascota 071/100. Letzteres ist auch ohne Lochstreifenausgabe als Modell Ascota 071/001 lieferbar und bietet als Kleinbuchungsautomat vielseitige Einsatzmöglichkeiten.

Ein Problem in der elektronischen Datenverarbeitung gewinnt immer mehr an Bedeutung: die periphere Datentechnik, d. h. die Übertragung von Daten über weitere Entfernungen, beispielsweise vom Hauptbetrieb zu einem Werkteil, von einer Produktionsstätte zur Leitung des Betriebes usw.

Die Datenfernübertragungsanlage DFE 550 vom VEB Rafena-Werke Radeburg hilft dieses Problem lösen (vgl. „Leipzig – Moskau und zurück“). Die DFE 550 benutzt zur Datenübertragung den normalen Telefonkanal, auf dem – ohne Veränderung des Übertragungsweges – eine gegenüber dem Fernschreiber bis zu 25mal größere Übertragungsgeschwindigkeit erreicht wird.

Die Übertragung erfolgt in Datenblöcken zu 480 bit Nutz-, 8 bit Zusatz- und 20 bit Kontrollinformationen. Durch dieses Sicherungsverfahren ergibt sich am Datenausgabekabel eine Fehlerwahrscheinlichkeit von nur 10^{-3} bis 10^{-8} .

Mit der Datenfernübertragungsanlage DFE 550 – sie wurde ebenfalls mit einer Goldmedaille ausgezeichnet – kann entweder die Übertragung Lochstreifen – Lochstreifen oder die Übertragung direkt zwischen zwei Zentraleinheiten erfolgen. Die Anlage besteht aus der Dateneindeinrichtung (Anpassungsgerät, Blockspeicher, Steuerzentrale, Codierung/Codeprüfung) und der Datenübertragungseinrichtung (MODEM, Stromversorgung). Ihre Arbeitsgeschwindigkeit beträgt wahlweise 600 bit/s oder 1200 bit/s im Vorwärts- und 75 bit/s im Rückwärtskanal.



prozeßorientiert – verfahrensbezogen – fertigungsflexibel



3

Das Silberband der Container

Nach wie vor gilt der Grundsatz, daß in der Rationalisierung der vielfältigen Transportprobleme noch große Reserven liegen. Die zunehmende Integration von Fertigung, Lagerung und Transport stellt der Fördermittel herstellenden Industrie neue große Aufgaben. Die steigende Produktion je Maschine und Anlage erhöht den inner- und zwischenbetrieblichen Warenverkehr. Mehr und mehr setzt sich deshalb das revolutionisierende Transportverfahren mit Großbehältern – Container genannt – durch. Seiner Bedeutung entsprechend wurde vor einiger Zeit eine internationale Organisation, die ISO, gegründet, der auch die DDR als Mitglied angehört.

Die VVB TAKRAF stellte zur Leipziger Frühjahrsmesse erstmalig ein geschlossenes DDR-Containersystem aus, um die Besucher mit der ganzen Breite dieser neuen Transporttechnologie bekannt zu machen und an Hand von Anwendungsbeispielen sowie Problemlösungen optimale Varianten anzubieten. In relativ kurzer Zeit entwickelten die Beteiligten das DDR-Containersystem. Von Anfang an wurde Wert darauf gelegt, daß ein möglichst großer Kreis von Betrieben der DDR und der mit ihr befreundeten sozialistischen Länder an diesem Verbundnetz teilhaben können.

Der VEB Schwermaschinenbau, Verlade- und Transportanlagen Leipzig zeigte ein Containerumschlaggerät für Überseehäfen mit Seilzugkatze als Modell und der Betrieb P. Gresse & Co. KG Wittenberg einen Containerkran für 20-Fuß-Container in Aktion. Eine weitere Neuentwicklung dieses Betriebes ist ein Portalkran mit 40 m Spannweite für den Containerumschlag in Überseehäfen. Dieser Kran hat beiderseitig Tragarme, als Anschlagmittel dient ein Spreader (halb- oder vollautomatischer Anschlagrahmen), der den Container bei der Aufnahme automatisch ein- und auskuppelt. Der gleiche Betrieb entwickelte außerdem noch einen automatischen Spreader für 20-Fuß-Container. Die Verriegelung erfolgt ohne manuelles Eingreifen.

Neben mehreren technisch unterschiedlichen Containern aus der DDR-Produktion fanden besonders zwei Kühlcontainer des VEG Waggonbau Gotha große Beachtung, von denen der Thermoscontainer TC 20-AN 600 mit einer Goldmedaille ausgezeichnet wurde.

1 Portalkran für den Containerumschlag. Tragkraft 32 Mp, Spannweite 40 m.

2 Aufnahmegert für Leercontainer

3 Containerstapelwagen CSW 20, Tragkraft 20 Mp, Hubhöhe 2,8 m, Fahrgeschwindigkeit 10 km/h.

CHEMIE

Chem.-Ing. Hans-Jürgen Thunack in der

BMSR-TECHNIK

Durch Chemisierung und Automatisierung – beides sind Hauptrichtungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts – nehmen die Komplexiertheit, die Komplexität und die Kontinuität der Produktion wesentlich zu. So ist es dem Menschen selbst heute oft gar nicht mehr möglich, ohne die Hilfe von ihm entworfener und gebauter Meß-, Steuerungs- und Regelungsgeräte hochproduktive chemische Verfahren anzuwenden.

Die Schaffung dieser qualitativ neuen Mittel wurde aber andererseits oft überhaupt nur realisierbar, weil chemische Verfahren zu Hilfe genommen wurden oder weil die Chemie für bestimmte Bauteile benötigte Materialien, wie z. B. Halbleiter oder hochreine Stoffe, zu liefern in der Lage war.

Erst als man die erforderlichen selbsttätigen Produktionsanlagen gebaut hatte, wurde manches chemische Verfahren industriell verwertbar. Im Zuge der wissenschaftlich-technischen Revolution wurde mit ihnen eine neue Qualität der Technik und Technologien geschaffen, denn sie befreien den Werk tätigen aus dem konventionellen Mensch-Maschine-System, und somit von oft abwechslungslosen und körperlich schweren Arbeiten. Die Erhöhung der Arbeitsproduktivität ist enorm – die modernen Anlagen von Leuna II erzeugen z. B. ungefähr das Siebenfache des in Leuna I produzierten.

Die ständig steigende Arbeitsproduktivität in allen Bereichen der Industrie setzt also einen ebenfalls steigenden Mechanisierungs- und Automatisierungsgrad voraus. Aus diesem Grunde gewinnt die BMSR-Technik (Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik) immer mehr an Bedeutung. Neben der Energiewirtschaft ist es gerade die chemische Industrie, die den höchsten Automatisierungsgrad aufzuweisen hat. Die Arbeitsfähigkeit der großen Chemiebetriebe, wie z. B. des Erdölverarbeitungswerkes Schwedt, ist ohne Mitwirkung der BMSR-Technik nicht mehr möglich. Die zu messenden physikalischen Größen (z. B. Druck, Temperatur, Durchfluß, Niveau-stand, Konzentration) laufen in zentralen Meß-



wert erfassungsstellen zusammen. Von dort aus erfolgt nach Verarbeitung der Meßwerte auf elektronischem Wege die Steuerung und Regelung des gesamten Fertigungsablaufes.

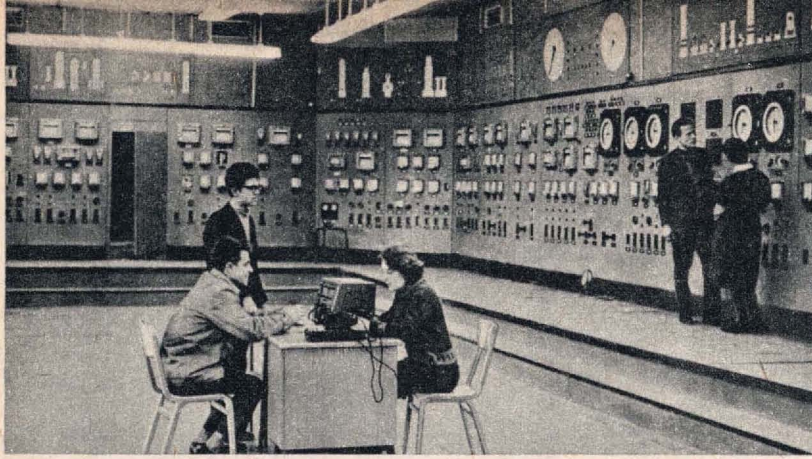
Umgekehrt ist, wie gesagt, aber auch die chemische Industrie als Zulieferer von Chemieprodukten und indem chemische Verfahren und Methoden angewendet werden für die BMSR-Technik von Bedeutung. Dabei sei vor allen Dingen an solche Materialien gedacht, die für die Herstellung gedruckter Schaltungen wichtig sind.

Auch die Verfahren zur Produktion derartiger Schaltungen sind durchweg chemischer Art. Sämtliche einzusetzenden Erzeugnisse (Isoliermaterialien, lichtempfindliche Lacke, Chemikalien usw.) sind chemischen Ursprungs. Möge die Herstellung gedruckter Schaltungen hier stellvertretend für all jene Geräte der BMSR-Technik beschrieben werden, die ohne Chemie nur schwer vorstellbar wären.

Diese Herstellung kann grundsätzlich nach zwei verschiedenen Verfahren erfolgen.

Subtraktives oder Ätzverfahren

Nach diesem Verfahren wird heute noch der größte Teil gedruckter Schaltungen hergestellt. Als Ausgangsmaterial dient kupferkaschiertes



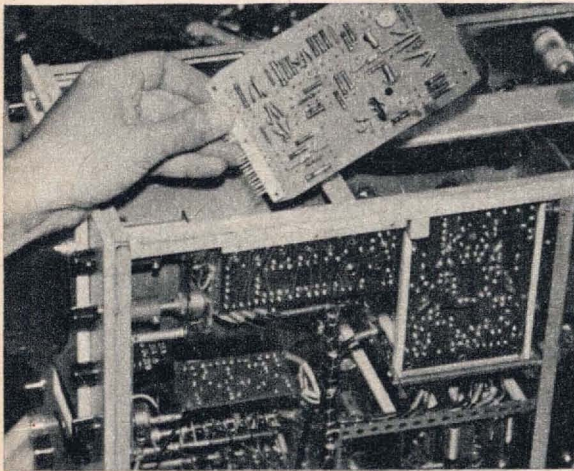
1 Die BMSR-Technik ermöglicht die Automatisierung der chemischen Produktion. Blick in die Schaltzentrale eines Stickstoffdüngemittelwerkes.

2 Ein Gerät voller gedruckter Schaltungen

3 Subtraktives Verfahren

4 Additives Verfahren

5 Fertigungsverfahren für Schaltungen mit durchplattierten Bohrungen



Hartpapier oder Epoxydharz/Glasfasermaterial mit einer Kupferschichtdicke von etwa $35 \mu\text{m}$. Nach sorgfältiger Reinigung der Kupferoberfläche auf mechanischem oder chemischem Wege wird das Leiterbild in Sieb-, Offset- oder Fotodruck mit ätzbeständigen Lacken gedruckt. Den Fotodruck benutzt man wegen der erreichbaren besseren Konturentreue zur Herstellung von Leiterzugbildern großer Präzision.

Das bedruckte Basismaterial wird dem Ätzprozeß zugeführt. Hierbeiätzt man das für den Aufbau des Leiterbildes nicht benötigte Kupfer weg, während die Leiterbahnen, die durch das Druckbild geschützt sind, vom Ätzmittel nicht angegriffen werden.

Aus ökonomischen Gründen wird als Ätzmittel Eisen-(III)-chlorid bevorzugt. Die Ätzung selbst erfolgt in Tank- oder Sprühätzanlagen. Bei der Tankätzung sind die Ätzzeiten relativ hoch und die Qualität der geätzten Schaltung ist oft unzureichend. Wesentlich bessere Ergebnisse werden mit modernen Sprühätzanlagen erzielt, in denen man das Ätzmittel aus geeigneten Düsen versprüht.

Nach dem Ätzvorgang wird das Ätzmittel durch sorgfältiges Spülen von der Schaltung entfernt und die ätzfeste Farbe oder Fotolackschicht abgewaschen. Um eine einwandfreie Lötbarkeit der Kupferleiterzüge zu gewährleisten, erfolgt jetzt der Auftrag eines lötfähigen Schutzlackes, der den späteren Lötvorgang positiv beeinflusst.

Basismaterial, mit Kupfer kaschiert
Bedrucken mit ätzfester Farbe
Geätzte Schaltung
Entfernung der ätzfesten Farbe
3 Subtraktives Verfahren

Basismaterial, unkaschiert
Bedrucken mit katalysierter Farbe
Reduktive Kupferabscheidung
4 Additives Verfahren

Geböhrttes Basismaterial, zweiseitig kupferkaschiert
Plattierung der Bohrung mit Kupfer
Negativdruck des Leiterbildes
Elektroplattierung mit ätzfester metallischer Schutzschicht
Druckfarbe entfernt, nicht benötigtes Kupfer weggeätzt

5 Fertigungsverfahren zur Schaltung mit durchplattierten Bohrungen

Additives Verfahren

Als Ausgangsmaterial dient unkaschiertes Hartpapier oder Epoxydharz/Glasgewebematerial. Das Kupfer für die Leiterzüge wird chemisch oder elektrochemisch direkt niedergeschlagen. Der gesamte Ätzprozeß entfällt. Die Herstellung der Schaltung erfolgt prinzipiell nach folgender Arbeitsweise:

1) Bedrucken des Trägermaterials mit dem Leiterbild im Siebdruckverfahren, wobei als Druckfarbe Harzgemische mit katalytisch wirkenden

Bestandteilen, wie z. B. Metallpulver oder -salze, verwendet werden.

2) Chemische Abscheidung des Kupfers durch Reduktion aus einer Kupfersalzlösung. Alle Bereiche der Isolierstoffoberfläche, die vorher katalysiert worden sind, werden mit einem dichten Kupferüberzug versehen.

3) Schutz der Schaltung mit lötfähigem Lack.

Das Verfahren ist relativ jung und technologisch noch nicht ausgereift. Es ist schwierig, geeignete Kupferreduktionsbäder zu beschaffen, die es gestatten, Kupferüberzüge in der gewünschten Dicke von $35\text{ }\mu\text{m}$ in einer wirtschaftlich vertretbaren Zeit abzuschcheiden. Die zur Zeit vorhandenen Bäder verfügen über eine Abscheidungs geschwindigkeit von nur $1\text{ }\mu\text{m} \dots 3\text{ }\mu\text{m}$ pro Stunde. Weiterhin sind die Fragen der Haftfestigkeit des abgeschiedenen Kupfers nicht restlos geklärt.

Trotz der noch offenen Probleme ist heute schon zu erkennen, daß dieses Verfahren das Ätzverfahren weitgehend ablösen wird. Die Gründe hierfür sind in erster Linie wirtschaftlicher Art, denn beim additiven Verfahren entfällt der aufwendige Kaschierungsprozeß des Isolationsmaterials mit Kupferfolie und das nachträgliche Wegätzen des nicht benötigten Kupfers.

Schaltungen mit durchplattierten Bohrungen

Die Miniaturisierung der elektronischen Bauelemente stellt an die Herstellung gedruckter Schaltungen erhöhte Anforderungen. Die steigende Bauelementedichte auf der Leiterplatte macht eine größere Anzahl von Leiterzügen pro Flächeninhalt erforderlich. Der bisher angewendeten Technologie zur Herstellung gedruckter Schaltungen aus einseitig kaschiertem Basismaterial sind bestimmte Grenzen gesetzt.

Doppelseitig gedruckte Schaltungen mit durchplattierten Bohrungen bieten hier wesentliche Vorteile. Bei dieser Art von Schaltungen steht dem Leiterbild die doppelte Fläche zur Verfü-

gung. Die elektrische Verbindung von einer zur anderen Seite der Schaltung wird mittels plattierter Bohrungen erreicht.

Für die Herstellung derartiger Schaltungen sind verschiedene Methoden bekannt geworden. Die zur Zeit gebräuchlichste ist eine Kombination des subtraktiven und des additiven Verfahrens. Als Ausgangsmaterial dient doppelseitig kupferkaschiertes Hartpapier bzw. Epoxydharz/Glasgewebe. Es wird zunächst mit sämtlichen zu plattierenden Bohrungen versehen. Als nächster Verfahrensschritt erfolgt die Plattierung der Bohrungen mit Kupfer auf chemischem Wege. Die hier erreichbare Kupferschichtdicke von $1\text{ }\mu\text{m} \dots 3\text{ }\mu\text{m}$ ist aber zu gering. Deshalb schließt sich eine elektrochemische Verstärkung auf $20\text{ }\mu\text{m} \dots 30\text{ }\mu\text{m}$ an. Jetzt erfolgt ein Negativdruck des Leiterbildes nach einem der schon erwähnten Druckverfahren auf beiden Seiten des Leiterplattenmaterials. Dabei bleiben sämtliche Bereiche, die das spätere Leiterbild darstellen, einschließlich der Bohrungen unbedruckt. Auf diesen nicht bedruckten Bereichen wird elektrochemisch eine ätzfeste, metallische Schutzschicht abgeschieden. Nach Entfernung der Druckfarbe erfolgt dann der Ätzprozeß. Hierbei wird das nicht benötigte Kupfer abgeätzt, während das mit der metallischen Schutzschicht versehene Leiterbild erhalten bleibt.

Tendenzen

Abschließend sei noch auf die Entwicklungsrichtung hingewiesen, die sich bereits jetzt abzeichnet. Mit der Fortführung der Bauelementeminiaurisierung wird auch die doppelseitige Schaltung die an sie gestellten Anforderungen nicht mehr in allen Fällen erfüllen können. Eine Weiterentwicklung stellt die Mehrschichtschaltung dar. Diese besteht aus einer Vielzahl sehr dünner Einzelschaltungen, die übereinandergeschichtet und mittels geeigneter Verbundfolien verpreßt werden. Zur Aufnahme der Leiterbilder erhält man hier eine wesentlich größere Fläche. Die elektrische Verbindung zwischen den Leiterzügen in den einzelnen Ebenen ist mittels durchplattierter Bohrungen gewährleistet.

Beschichtet am laufenden Band

Oberflächenschutz für Bleche Ing. Dieter U. Becker



Korrosionsschutz, Dekoration bei Blechteilen: man denkt zunächst einmal an lackierte Autokarosserien, verchromte Stoßstangen, eloxierte Aluminiumteile – im selben Augenblick aber auch an die riesigen Verluste, die der Volkswirtschaft alljährlich allein dadurch entstehen, daß nicht oder nur ungenügend gegen Korrosion geschützte oder falsch eingesetzte metallische Werkstoffe korrodieren. Denkt man weiter an die Möglichkeiten, diesen Verlusten zu begegnen, dann fallen einem die Verfahren vom Anstreichen bis zum Galvanisieren ein – alles am fertigen Teil.

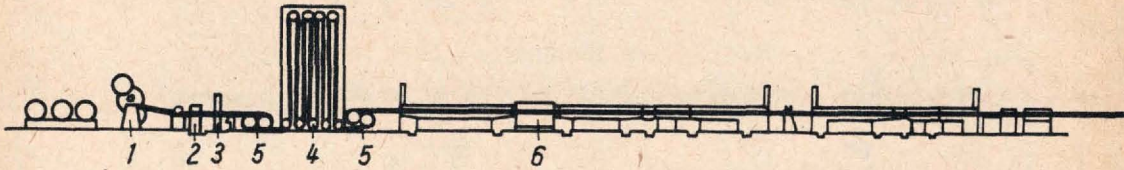
Aber warum denn den Korrosionsschutz erst nach der Fertigstellung aufbringen? Vielfach wäre es doch wirtschaftlicher, wenn der Werkstoff schon vor der Verarbeitung mit einem Überzug versehen wäre, um so die aufwendige „Stückveredelung“ zu vermeiden, für die nicht selten noch spezielle Fachleute notwendig sind.

Wie macht man's anderswo?

Seit einigen Jahren werden auf dem Weltmarkt Bleche und Bänder angeboten, die von vornherein zu Zwecken des Korrosions-

schutzes und der Dekoration lackiert oder mit einer Plastschicht versehen sind. Charakteristische Vertreter dieser Verbundwerkstoffe sind:

- PLATAL (Westdeutschland), kaltgewalztes Stahlblech ohne zusätzlichen Korrosionsschutz, elektrolitisch verzinktes Stahlblech und feuerverzinktes Stahlblech verschiedener Güten mit einer durch einen Haftvermittler aufgetragenen Plastschicht;
- PLADUR (Westdeutschland), Stahlblech mit einer Einbrennlackierung, und
- Skinplate (Belgien), ein Blech mit einem Schutzlack.



3

Die Stahlbleche oder -bänder werden auf kontinuierlich arbeitenden Breitbandbeschichtungsanlagen (bei Stahlband in Coils (Rollen) bis zu 12 t Masse) veredelt. Damit erhält man einen Werkstoff, in dem sich die Festigkeit des Stahls mit den korrosionsschützenden Eigenschaften und der farblichen Vielfalt der Plaste vereinen. PLATAL läßt sich stanzen, abkanten, falzen und in bestimmten Grenzen tiefziehen, ohne daß dadurch die Plastschicht verletzt oder die Haftung aufgehoben wird. Es kann weiterhin hochfrequenzverschweißt, verklebt, geschraubt, genietet und in einseitig plastbeschichteter Ausführung – unter besonderen Vorkehrungen – auch widerstandspunktgeschweißt werden, ohne daß sich etwas an der Plastoberfläche und der Haftung ändert. Diese Bleche werden ein- oder beidseitig beschichtet in vielen Farben und zahlreichen Druck- und Prägedessins angeboten. Dementsprechend vielfältig sind die Anwendungsgebiete:

– Bauwesen

(Innenwandverkleidungen, Trennwände, Türen, Schallschluckdecken, Luftkanäle, Aufzugskabinen, Rolltreppen, Heizkörperverkleidungen, Badewannenverkleidungen, Außenwandverkleidungen)

– Eisen-, Blech- und Metallwarenindustrie

(Kühlmöbel, Stahlmöbel, Stahlkücheninnenverkleidungen, Teppichkehrerhauben, Tiefziehteile, Schilder, Garderobeneinrichtungen,

Büromöbel, Fotogeräte, Phono- und Fernsehgeräte)

– Fahrzeugindustrie

(Waggoninnenverkleidungen, Fahrzeugaußenverkleidungen, Kfz.-Zubehörteile, Armaturenbretter, Kennzeichenschilder)

Der große Nachteil der vorher genannten Plastaufräge ist, daß sich die Formänderungsfähigkeit in bestimmten Grenzen hält. Das zeigt sich daran, daß die Überzüge bereits bei Tiefziehverhältnissen von $\beta = 1,6 \dots 1,8$ infolge der hohen Druck-, Wärme- und Formänderungsbeanspruchung aufreißen. So können durch Tiefziehen nur flache Teile geformt werden.

Entwicklung bei uns

In der DDR werden zur Zeit mehrere Vorhaben bearbeitet:

– Beschichten von feuerverzinktem Stahlblech mit Plastfolie.

(Im Rahmen dieses Vorhabens werden die Voraussetzungen für die Inbetriebnahme einer Bandbeschichtungsanlage geschaffen.)

– Aluminiumbleche mit Einbrennlackierung.

(Hier wird das Einbrennlackieren von Aluminiumblechen für die Bauindustrie – Dach- und Außenwandkonstruktionen – untersucht.)

– Aluminium- und nichtrostende Stahlbleche mit Tiefzieh- und Schutzlack.

Eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft, der Vertreter des VEB Rationalisierung EBM und des VEB Lackfabrik Teltow angehören, entwickelte einen Tiefzieh- und Schutzlack mit der Be-

1 Rohling für eine Sauciere (VEB Auer Besteck- und Silberwarenwerke) aus nichtrostendem Stahlblech. Die Lackschicht läßt sich nach dem Tiefziehen leicht abziehen.

2 a und b Tiefziehproben mit Transportlack (b) und Teizynyl (a). Im Gegensatz zum Transportlack weist die Teizynylschicht keinerlei Beschädigungen auf.

3 Bandbeschichtungsanlage von der englischen Firma Simon-Waldron, aufgestellt bei der Solzglitter Hüttenwerk AG

1 Doppelkopfspreizhaspel

2 Schöpfschere

3 Heftmaschine

4 Einlaufspeicher

5 S-Rollenstände

6 Bendreinigung und Entfettung

7 Rollenbeschichtungsmaschine

8 Trockenofen

9 Kaschierstation

10 Luftkühler

11 Wasser- und Abschreckzone

12 Auslaufspeicher

13 Schutzfolie

14 Besäummaschine

15 Teilschere

16 Aufwickelhaspel

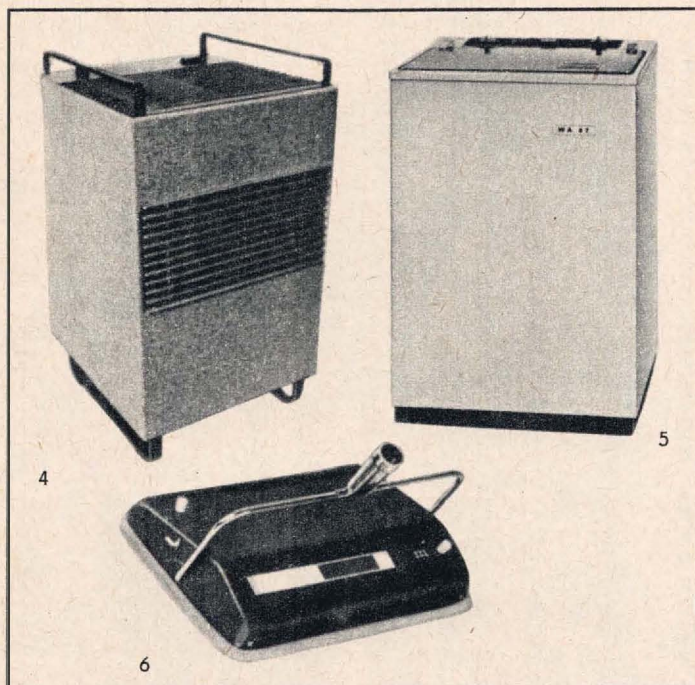
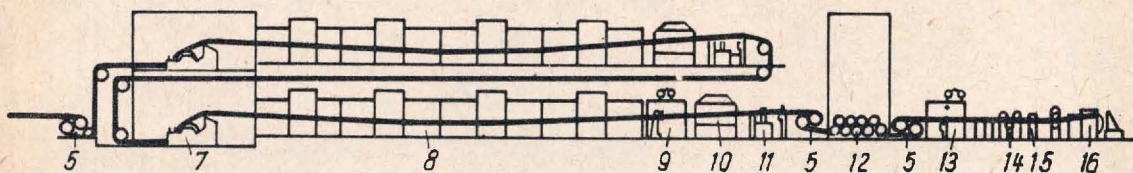
4 Waschautomat WA 67

(VEB Wascherätswerk Schwarzenberg) mit Dediel aus nichtrostendem Stahlblech, der unter Lackschutz gefertigt wurde.

5 und 6 Erzeugnisse (Teppichkehrer und elektrischer Ofen) mit PLATAL-Schutzschichten.

Fotos: VEB Rationalisierung; Weigel; Trierer Walzwerk AG

zeichnung Teizynyl, der den Werkstoff für die Dauer des gesamten Fertigungsdurchlaufs einschließlich Transport schützt und erst ganz zuletzt – dann aber ohne Schwierigkeiten – abgezogen wird. Für eine wirtschaftliche Beschichtung von Blechen kommt natürlich nur der Hersteller der Bleche (bei nichtrostenden Stahlblechen ist das



VEB Waschgerätewerk Schwarzenberg Deckel für Waschmaschinen hergestellt.

Damit sparen die beiden Betriebe die Kosten für die sonst notwendige Oberflächennach- und -endbearbeitung durch Schleifen und Vorpolieren, die 15 bis 30 Prozent der Gesamtfertigungskosten betragen. In der Erprobung werden die Bleche noch durch Tauchen beschichtet. Die Kosten für das beidseitige Beschichten von 1 m² Blech mit einer Dicke von jeweils 30 µm ... 40 µm betragen etwa 1,- M, der Preis für Telzinyll liegt bei 3,50 M je Kilogramm. Dagegen müssen für Bleche aus Westdeutschland etwa 3,- Valutamark zuzüglich eines hundertprozentigen Aufschlags gezahlt werden.

Die Anwendungsmöglichkeiten sind mit dem Einsatz in der blechverarbeitenden Gebrauchsgüterindustrie nicht erschöpft. Versuche ergaben inzwischen, daß Telzinyll

- im Maschinenbau für das vorübergehende Konservieren auch von massiven metallischen Teilen und

- in der Bauindustrie zum Schutz von metallisch blanken Teilen aller Art bei Fertigung und Montage gegen äußere Einflüsse geeignet sind.

Es wird erwartet, daß Telzinyll durch entsprechende Zusammensetzung eine größere Haftfestigkeit erhält, so daß es nicht mehr abziehbar ist, sondern wie ein üblicher Korrosionsschutzlack metallische Teile über längere Zeit während ihres Gebrauchs schützt und verschönt.

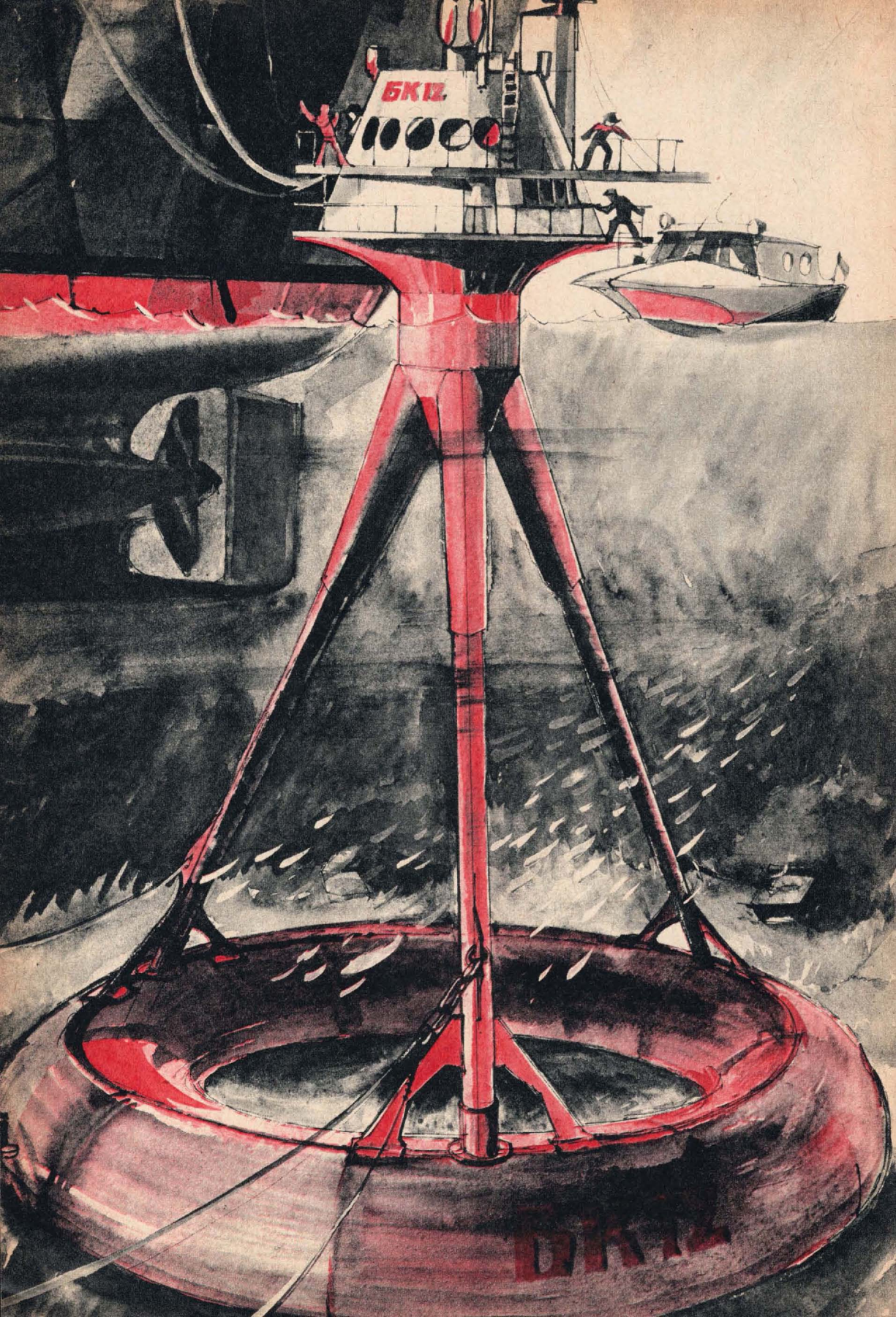
in Zukunft der VEB Walzwerk Burg) in Frage.

Das Ergebnis der Gemeinschaftsarbeit zwischen Auftraggeber und -nehmer ist ein Lack, der die Oberfläche eines Bleches aus dem am besten umformbaren austenitischen Edelstahl X 5 CrNi 18.9 bei einem Ziehstempeldurchmesser von 100 mm noch bei Formänderungen mit einem Tiefziehverhältnis $\beta = 2,1$ schützt. Die während des Umformungsprozesses kurzzeitig auftretenden Temperaturen zwischen 100 °C und 120 °C haben keinerlei Einfluß.

Telzinyll wurde mit ausländischen

und westdeutschen Erzeugnissen verglichen. Dabei zeigte sich der Tiefzieh- und Schutzlack aus dem VEB Lackfabrik Teltow den ausländischen Erzeugnissen gegenüber eindeutig in der mechanischen Beanspruchbarkeit, also speziell in bezug auf Belastungen, wie sie im Fertigungsdurchlauf eines Blechteiles auftreten, überlegen.

Zur Zeit befinden sich mit Telzinyll beschichtete Bleche aus nichtrostendem Stahl in der Industrieerprobung, und zwar werden daraus im VEB Auer Besteck- und Silberwarenwerke u. a. Brot-schalen und Saucieren und im

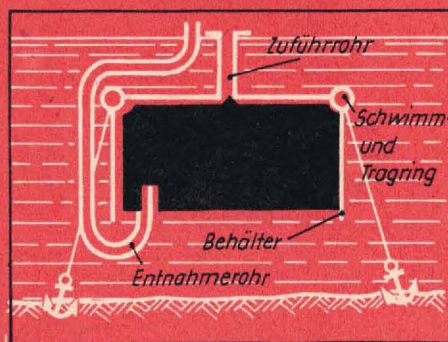
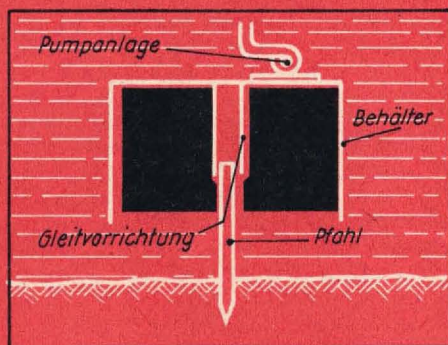
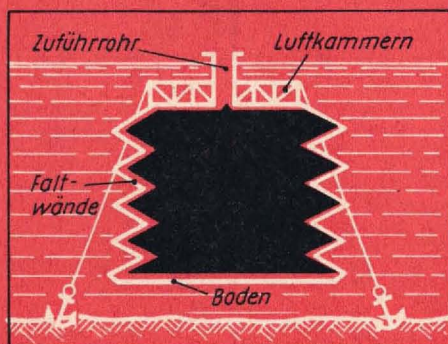
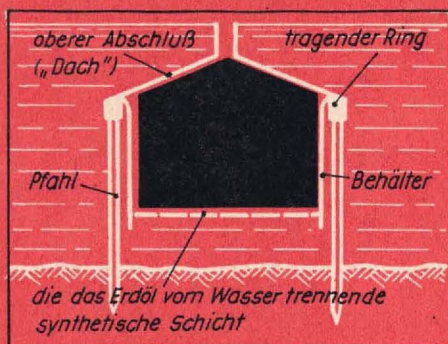


Tanklager unter Wasser

Im Jahre 1962 gab es bereits 4922 Tankschiffe mit insgesamt 45,3 Millionen Bruttoregistertonnen. Seitdem ist ihre Zahl unaufhörlich gestiegen. Die kleinen und mittelgroßen Seetanker müssen immer mehr den großen turbinengetriebenen und vor allem den Supertankern Platz machen. Turbinentankschiffe mit 40 000 tdw, die vor 15 Jahren noch als Riesen galten, werden heute bereits als „klein“ angesprochen, denn die Größe dieser Spezialschiffe hat die 300 000-tdw-Grenze längst überschritten. Für diese Riesen der Meere sind in vielen Ländern die bestehenden Hafenanlagen vielfach zu klein, auch weit in die See hinaus gebaute Erdöl-Umschlaganlagen genügen den Anforderungen nicht mehr. Hinzu kommt, daß in Gebieten mit noch junger Erdölgewinnungs- und Erdölverarbeitungsindustrie ausgebauten Hafen- oder Umschlaganlagen gänzlich fehlen.

In den vergangenen Jahren entwickelte man deshalb ein küstenfernes Ankerungs- und Umschlagssystem, womit das Laden und Löschen von Riesentankern und auch mittelgroßen Tankschiffen dort möglich wurde, wo geringe Kapazität der Umschlaganlagen sowie seichte Häfen die Annäherung an Kais bisher ausschlossen. Ein solches ungewöhnliches Öltransfersystem der Sowjetunion stellten wir bereits im Heft 1/1967 vor. Eine andere Methode sieht den Einsatz von Löschein- und Ladeinseln vor, die mit Hilfe von Ankern und Betonfundamenten weit draußen vor der Küste festgemacht werden und um die herum sich der Tanker bei Wind und Gezeiten frei drehen und bewegen kann, während vom Land her oder dorthin mittels Unterwasserrohrleitungen aus Spezialkunststoffen das Erdöl seine Reise unternimmt.

All diese Bemühungen, neue Lade- und Löschtechnologien für Tankschiffe und Häfen zu entwickeln, bezwecken, den Transport rentabler und einfacher zu gestalten. Was aber wird mit den vielen anderen Schiffen, die viele Tausende Seemeilen zurücklegen und neben ihrer Nutzlast zusätzlich Ballast mit sich führen müssen – den Brennstoff, in der Mehrzahl aller Fälle Öl. Um wieviel könnten die Laderäume vergrößert wer-



Tanklager unter Wasser

den, wenn sich längs der stark befahrenen Schifffahrtsrouten, an den „Kreuzungen“ der internationalen Seewege „Tankstellen“ befinden würden, künstliche Unterwasser-Treibstoffreservoirs? Überlegungen haben bei den Fischereifloten verschiedener Staaten bereits dazu geführt, daß man mit Tankschiffen den Treibstoff direkt zur „Arbeitsstelle“ bringt und ihn auf offenem Meer übergibt. Das Operationsgebiet der Fischereifahrzeuge ist an Fangplätze gebunden, die oft weit vom Heimathafen entfernt liegen, und es ist nicht ökonomisch, die Fang- und Verarbeitungsschiffe erst in die Häfen zu schicken, nur des Treibstoffes wegen.

In naher Zukunft werden wir unterseeischen Bergbau und andere Tief- und Flachseetechnologien betreiben, die den Bau von Tankstellen unter Wasser geradezu herausfordern. Es ist deshalb verständlich, wenn sich solch große Schifffahrtsnationen wie die UdSSR und England mit der Entwicklung von maritimen Tankanlagen beschäftigen. Das Fassungsvermögen solcher unterseeischen Treibstofftanks, die bedeutend billiger sein sollen als die auf dem Lande, liegt bei 5000 m³... 50 000 m³. Feuerschutzpolizeiliche Maßnahmen fallen weg, man braucht keine aufwendigen Fundamente und kann die Außenwände des Tanks dünner halten, denn der Wasserdruck wirkt dem Innendruck entgegen und gleicht ihn fast aus. Auf den Boden kann in vielen Fällen gänzlich verzichtet werden, denn Erdöl (0,8 kg/dm³... 0,9 kg/dm³) oder andere Treibstoffe sind leichter als Wasser. Ein solcher unterseeischer Tank ist an einem Ring befestigt, der sich auf Pfähle stützt, die in den Seeboden gerammt werden (Abb. 1). Nach unten ist das Erdöl hier durch eine synthetische Schicht vom Wasser getrennt. Eine andere Konstruktion (Abb. 2) stellt ein schwimmendes Reservoir in Form eines Faltbehälters dar, der sich unter dem Einfluß des hydrostatischen Druckes in leerem oder teilweise gefülltem Zustand wie eine Ziehharmonika zusammendrückt. Im Innern seines Oberteils befinden sich Luftkammern, die ihn in der Schwebe halten bzw. nicht untergehen lassen, denn er wird nur von Ankern am Seeboden fest-

gehalten. Die Tankanlage in pyramidenähnlicher Anordnung (Abb. 3) besteht aus einem zylinderförmigen Unterwasserteil, der ein gleichseitiges Sechseck bildet. Der über die Wasseroberfläche herausragende Teil ist ein kugelförmiger Behälter, von dem aus der Tank gefüllt und entleert werden kann. Die Stützkonstruktionen übernehmen gleichzeitig die Funktion von Rohrleitungen. Diese Tankstellen sind für eine Meerestiefe bis zu 40 m vorgesehen und befinden sich noch in der Entwicklung.

Zwei andere Unterwasser-Tankstellen dagegen werden bereits großtechnisch erprobt. Die eine stellt einen zylinderförmigen unten offenen Tank dar (Abb. 4), der freibeweglich an nur einem in den Seeboden gerammten Pfahl befestigt ist. Wird der Tank entleert, sinkt er infolge seiner Eigenmasse nach unten. Wird er mit Öl gefüllt, gleitet er an der Stützkonstruktion entlang nach oben. Die andere (Abb. 5) ähnelt einem umgekehrten „Topf“, der durch Anker an seiner Stelle gehalten wird. Im oberen Teil verläuft ein Rohr, das gleichzeitig als Befestigungsring für die Anker und als Schwimmer dient. Der Schwimmerring ist mit Stickstoffgas gefüllt, deshalb sinkt der Tank selbst im leeren Zustand nicht nach unten. Im Gegensatz zu anderen Konstruktionen wird das Erdöl hier von unten zugeführt, steigt von selbst nach oben und verdrängt das spezifisch leichtere Wasser. Interessant ist ferner, daß man zur Entleerung keine Pumpen benötigt – unter dem Einfluß des hydrostatischen Drucks fließt das Öl selbständig über ein Entnahmerohr aus dem Tank aus.

Sehr wahrscheinlich wird man in absehbarer Zeit noch andere unterseeische Speichertechnologien entwickeln, die sich nicht nur auf die Lagerung von Erdöl beschränken. Mit Unterwasserhäusern und -labors wurden bereits die ersten Wohn- und Arbeitsstätten unter der Wasseroberfläche geschaffen. Bald wird man von unterseeischen Werkstätten und Fabriken hören, die eine industrielle Erschließung von Tiefseelagerstätten und anderer Rohstoffquellen des Meeres ermöglichen.

Dipl.-Ing. G. Kurze

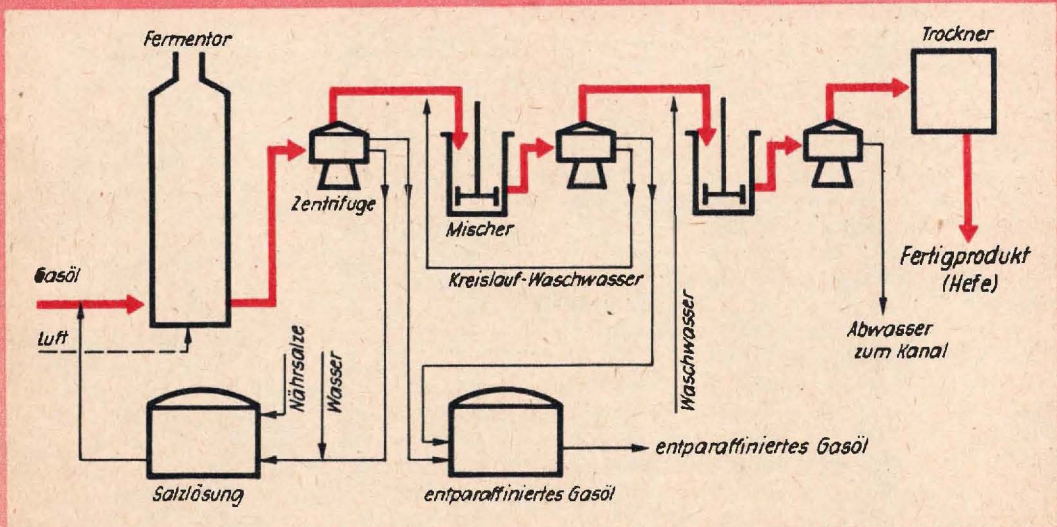


Prof. Dr. H. W. Prinzler
Eiweißgewinnung
aus Erdöl

BAKTERIEN produzieren PROTEINE

Weltweite Beachtung fand auf dem VI. Welt-Erdöl-Kongreß 1963 in Frankfurt am Main der Vortrag des Franzosen Champagnat, der hier erstmalig über seine umfangreichen Untersuchungen zur Umwandlung von Erdölkohlenwasserstoffen in Eiweiß berichtete. Damit wies er auf eine gänzlich neue und bislang ungewöhnliche Anwendungsmöglichkeit dieses wichtigen Rohstoffes hin. Seit jenem denkwürdigen Kongreß ist in den verschiedensten Ländern auf diesem Gebiet intensiv gearbeitet worden. Die großtechnische Realisierung der zunächst im Laboratorium erzielten Ergebnisse steht kurz bevor. Um es vorweg zu nehmen: Das Prinzip der Überführung von Kohlenwasserstoffen in Eiweiß ist keine Synthese im klassischen Sinne, bei der allein die Kunst des Chemikers die Umwandlung der Moleküle durch gezielte Reaktionsführung

bewirkt. Wenn die Biochemie während der letzten Jahre auch beachtliche Fortschritte gemacht hat und Aufbau und Reproduktion der Proteine weitgehend klären konnte, sind wir heute doch noch weit davon entfernt, Eiweiß industriell in echter Synthese aus seinen Elementen oder aus einfachsten Rohstoffen erzeugen zu können. Hauptträger der hier technisch genutzten Reaktion sind vielmehr Mikroorganismen, die Kohlenwasserstoffe assimilieren können, um ihren Energiebedarf zu decken und ihre Zellsubstanz aufzubauen. Diese kann ihrerseits als protein- und vitaminreiches Substrat zum Beispiel der Fütterung von Haustieren und damit mittelbar (gegebenenfalls aber auch unmittelbar) der Ernährung des Menschen dienen. Schon seit Jahrtausenden hat sich der Mensch, wenn auch zunächst unbewußt, der Mithilfe von



Mikroorganismen bei der Bereitung seiner Nahrung und der Gewinnung von Genußmitteln versichert. Die Wirkung des Sauerteigs beim Brotbacken, das Zubereiten des Käses und das Herstellen alkoholischer Getränke durch Vergären zuckerhaltiger Pflanzensäfte beruhen letztlich auf mikrobiell ausgelösten Vorgängen. Über ihr Wesen konnte man sich allerdings erst seit der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, nachdem die entsprechenden wissenschaftlichen Voraussetzungen geschaffen waren, richtige Vorstellungen machen. Heute werden diese und ähnliche Fermentationsprozesse in breitem Umfang industriell genutzt. Die Erzeugung von Milch- und Zitronensäure, von Penicillin, Streptomycin und anderen Biotika sei hier nur als Beispiel genannt. Genutzt werden in all diesen Prozessen Stoffwechselprodukte der Mikroorganismen, die ihrerseits im wesentlichen Polysaccharide und ähnliche organische Verbindungen als „Nahrung“ assimilieren.

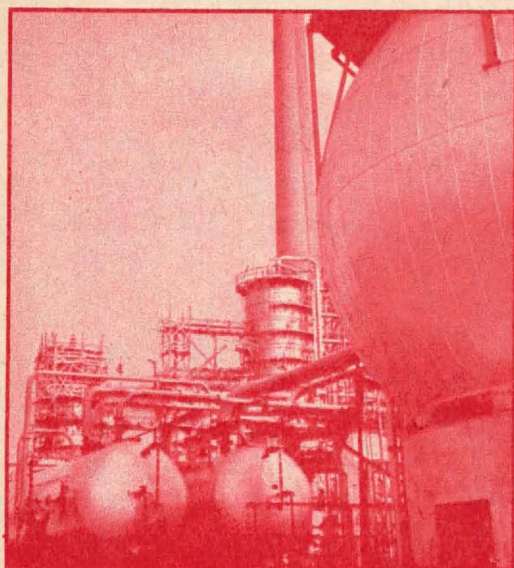
Auch die Existenz von Mikroorganismen – Schimmelpilze, gewisse Bakterien und Hefen – die unmittelbar Kohlenwasserstoffe assimilieren können, ist bereits seit Ende des vergangenen Jahrhunderts bekannt. Es vergingen allerdings mehr als fünfzig Jahre, ehe man sich der Bedeutung dessen bewußt wurde. Noch 1956 herrschte in der Literatur die Meinung, daß das hierbei produzierte Zellmaterial von nur geringem praktischen Wert sei. Solche Ansichten sind nunmehr jedoch grundlegend überholt: Man hat erkannt, daß auf diesem Wege wertvolle Futterhefen erzeugt werden können, die einen hohen Gehalt an lebenswichtigen Aminosäuren und Vitaminen aufweisen. Ein weiterer wichtiger Umstand, der vor allem auf die Ökonomie derartiger Verfahren Einfluß nimmt: Fast alle der erwähnten Mikroorganismen greifen verzweigte Paraffine und zyklische Kohlenwasserstoffe kaum an, assimilieren aber bevorzugt n-Paraffine mittlerer Kettenlänge (C_{12} bis C_{22}). Dadurch ist es möglich, die Eiweißgewinnung mit der Raffination (Entparaffinierung) geeigneter Erdölfractionen (zum Beispiel von Dieselkraftstoffen) zu koppeln.

Ein vereinfachtes Schema des von Champagnat für die British Petroleum Co. (BP) in Lavéra (Südf frankreich) ausgearbeiteten Verfahrens ist auf S. 315 dargestellt. Der Rohstoff – in diesem Falle ein paraffinhaltiges Gasöl – wird mit einer wäßrigen Nährlösung vermischt und kontinuierlich in den Fermentor eingespeist. Dort werden die gut durchgemischten und belüfteten Stoffe der Einwirkung der Mikroorganismen (Hefestämme der Gattung *Candida*) ausgesetzt, die sich bei Einhaltung der für ihre Lebensweise optimalen Bedingungen genügend rasch vermehren. Ein Teil der Fermentorflüssigkeit, in der die Hefezellen aufgeschwemmt sind, wird ständig durch Zen-

trifugieren in restliches Öl, wäßrige Salzlösung und kremeartige Mikrobenaufschwemmung zerlegt. Diese Verfahrensstufe ist technisch sehr schwierig, da die völlige Entölung der Hefe, die zur Erzielung eines für Futterzwecke geeigneten reinen Produktes unbedingt erforderlich ist, durch die starke Emulsionsbildung sehr behindert wird. Champagnat hat dieses Problem durch mehrfaches Zentrifugieren und Nachwaschen mit Wasser, dem geeignete ungiftige Demulgatoren zugesetzt sind, gelöst. Günstiger erscheint die von sowjetischen Wissenschaftlern ausgearbeitete Variante des Verfahrens (vergl. III. Umschlagseite), bei der die Hefe nach einmaligem Zentrifugieren durch Extraktion mit niedrigsiedendem Petroläther entölt wird.

Die von den Mikroben assimilierten n-Paraffine werden vollständig in organische Substanz umgewandelt, während zum Beispiel die auf der Fermentation von Kohlehydraten beruhenden Prozesse nur etwa 50 Prozent ... 60 Prozent Biomasse (bezogen auf eingesetztes Substrat) liefern. In letzter Zeit wendet man sich daher mehr und mehr der mikrobiellen Verarbeitung reiner n-Paraffingemische zu, wie sie beispielsweise bei Molsiebsverfahren gewonnen werden können. Da diese Paraffingemische praktisch rückstandslos von den Mikroorganismen aufgezehrt werden, entfällt die schwierige Reinigung der neugebildeten Hefe von restlichem Öl. Allerdings muß man hierbei auf die Vorteile einer möglichen Koppelung des Prozesses mit der Dieselölentparaffinierung verzichten, bei der ja neben dem Proteinkonzentrat auch ein in den meisten Fällen unmittelbar gebrauchsfertiges Dieselöl gewonnen wird. Neuerdings wurde jedoch gefunden, daß die Paraffinverhefung auch vorteilhaft mit der schon seit langem praktizierten mikrobiellen Aufarbeitung industrieller Abwässer gekoppelt werden kann, wodurch sich weitere, auch volkswirtschaftlich interessante Aspekte ergeben.

Attraktiv erscheint in diesem Zusammenhang schließlich die Verhefung von Erdgas (Methan), die nach den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen grundsätzlich auf gleiche Art und Weise unter Einsatz spezieller Mikroorganismen möglich ist. Die Aufarbeitung des hierbei gewonnenen Hefekonzentrates erfordert in diesem Falle keine besonderen Maßnahmen. Die zu überwindenden Schwierigkeiten sind im wesentlichen verfahrenstechnischer Art, da die innige Vermischung des in Wasser kaum löslichen Methans mit der wäßrigen Aufschwemmung der Mikroorganismen eine wesentliche Voraussetzung ist. Das auf mikrobiellem Wege aus n-Paraffinen gewonnene organische Substrat ist, wie zahlreiche Untersuchungen gezeigt haben, reicher an lebenswichtigen Proteinen und Vitaminen als konventionelle pflanzliche und tierische Proteinquel-



Tab. 1 Mikrobielle Entparaffinierung von Dieselölen

	Dieselöl aus				
	Sahara	Irak	Kuwait		
Siedelage (°C)	180/400	275/380	305/350	225/390	200/400
n-Paraffingehalt (Ma.-%)					
vor Behandlg.	11,6	5,6	13,3	13,2	8,8
nach Behandlg.	3,4	0,2	0,2	0,5	0,9
Stockpunkt (°C)					
vor Behandlg.	+ 26	+ 5	+ 8	+ 11	+ 17
nach Behandlg.	+ 3	- 34	- 25	- 24	- 20
Ausbeute an Biomasse (Ma.-%)	8	9,3	12,5	13,2	8,1

Tab. 2 Protein-, Aminosäure- und Vitamingehalt von Nahrungsmitteln

	Korn und Mehl	Rindfleisch	Milch	Hefe aus Kohlenhydraten	Kohlenwasserstoffen
Proteingehalt (Ma.-% d. Trockensubstanz)	13,2	59,4	33,1	44,4	43,6
Aminosäuren (g/100 g Protein)					
Valin	4,1	5,5	7,1	6,0	8,4
Threonin	2,7	5,0	4,7	5,4	9,1
Methionin	1,5	3,2	3,2	0,8	1,2
Lysin	1,9	10,0	8,7	6,8	11,6
Leucin	7,0	8,0	11,0	7,6	7,0
Vitamine: (mg/kg)					
Thiamin (B1)	0,5—7,0	1—3	0,3—0,7	2—20	3—16
Riboflavin (B2)	1	2	1—3	30—60	75
Nikotinsäure (PP)	10—30	40—100	1—5	200—500	180—200
Pantothen-säure	5—20	7—20	1—4	30—200	150—190
Pyridoxin (B6)	3—6	1—4	1—3	40—50	23

len. Es ist daher vor allem zur Viehzucht hervorragend geeignet (vergl. Tabelle 2). In der Sowjetunion durchgeführte Fütterungsversuche haben die gesundheitliche Unbedenklichkeit dieser Futterhefen erwiesen.

Abschließend erhebt sich die Frage: Können diese Verfahren dazu beitragen, das immer akuter werdende Ernährungsproblem einiger Staaten zu lösen?

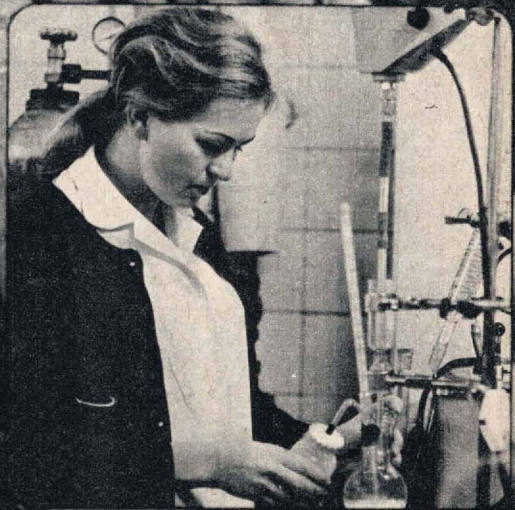
Die Weltbevölkerung beträgt zur Zeit etwa 3 Md. Menschen, ihre Zahl ist in raschem Wachstum begriffen und dürfte sich in den nächsten 40 Jahren etwa verdoppeln. Aus Untersuchungen der UNO müssen wir mit Bestürzung feststellen, daß mindestens 56 Prozent aller Menschen nur unzureichend ernährt sind und ihnen kaum das Minimum an Nahrung zur Verfügung steht. Weitere 20 Prozent der Weltbevölkerung, nahezu 600 Mill. Menschen, befinden sich in ernster Not, und nur 24 Prozent können sich ausreichend ernähren. Das Eiweißdefizit auf der Welt kann heute auf etwa 3 Mill. t im Jahr geschätzt werden. Dieser erschütternden Bilanz steht gegenüber, daß heute noch trotz aller technischen Hochleistungen nur etwa 8 Prozent der festen Erdoberfläche (12 Mill. km² von 150 Mill. km²) landwirtschaftlich genutzt werden. Riesige Gebiete, vor allem in den Tropen und den Subtropen, liegen brach. Allein durch ihre Urbarmachung und eine bessere, wissenschaftlich fundierte Nutzung der bereits bebauten Flächen ließen sich die jährlichen Ernteerträge der Welt mehr als vervielfachen. Die hierfür benötigten Mittel dürften gering sein gegenüber denen, die alljährlich von den kapitalistischen Staaten für Rüstungsausgaben bereitgestellt werden.

Bei einer Untersuchung am Anfang dieses Jahres wurde festgestellt, daß 7 Mill. Kinder in den USA an Unterernährung leiden. Trotzdem wurde in dem letzten von der Regierung Johnson vorgelegten Haushaltsentwurf dieser Fakt nicht berücksichtigt. Das amerikanische Budget 1969/70 soll im Zeichen der weiteren Aufrüstung stehen und sieht eine Erhöhung der direkten Kriegsausgaben um 500 Mill. Dollar auf 81,5 Md. Dollar vor.

Um des Profites willen, wird in den kapitalistischen Ländern die Landwirtschaft gedrosselt, obwohl Millionen Menschen auf der Welt hungern. Eine Reihe der jungen Nationalstaaten hat heute noch unter den Auswirkungen dieser unmenschlichen Politik zu leiden. Selbst wenn sie alle Anstrengungen unternehmen, ihre Landwirtschaft nach den modernsten Gesichtspunkten auszubauen, wird doch viel Zeit vergehen, ehe diese Maßnahmen wirksam werden. Hier kann die Proteingewinnung aus Kohlenwasserstoffen unterstützend eingreifen, da sie schnell spürbare Hilfe schaffen kann.



„Jugendforschungskollektiv 333 K“
nennen sich schlicht und einfach
20 junge Menschen
im Herzen unserer chemischen Industrie,
den Leunawerken „Walter Ulbricht“.



AM ANFANG STANDEN



Unter einem Gewirr von Rohrschlangen, die zischende, grollende Geräusche von sich geben, führt der Weg zur Abteilung 333 K. Ein Gebäude wie viele andere mehr im Betrieb umschließt die Arbeitsräume einer Brigade, die anerkannt einen Weg beschreitet, der bahnbrechend für die Jugendbrigadearbeit des riesigen Werkes ist.

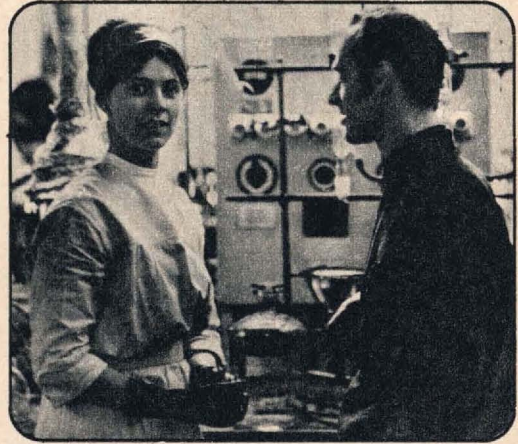
Die Förderung von Jugendbrigaden und Jugendforschungskollektiven überläßt man manchmal der Jugend selbst oder baut auf die Initiative der gesellschaftlichen Organisationen. Dieses „Förderungsprinzip“ ist natürlich nicht das erfolgreichste. Es spricht für die Leunajugend, daß sie sich nicht einfach so „lasch fördern ließ“, und es erhöht die Achtung vor jungen Menschen, die es unternahmen, ein Terrain abzustecken, das als Neuland galt.

Jugendkollektive gibt es viele – auch in Leuna. Jugendforschungskollektive gibt es schon weniger – auch in Leuna!

„Wir begannen 1964 mit sieben Jugendlichen. Wir glaubten, unser Jugendforschungskollektiv hätte nur kurze Lebensdauer. Solange eben, bis die uns einmal gestellten Aufgaben erfüllt wären. Es ist ja so, daß ein Jugendforschungskollektiv für spezielle Aufgaben eines Jugendkollektivs gebildet und dann vielleicht wieder aufgelöst wird. Wir lösten uns nicht auf, im Gegenteil. Heute hat unser Kollektiv zwanzig Mitglieder und alle „Alten“, alle unsere Aktivisten der ersten Stunde sind noch dabei“, berichtet der Leiter, des „Kollektivs 333 K“ Ludwig Stephan.

Praxisverbundene Forschung! Strukturbestimmende Aufgaben! Kaum zählbare Rohrschlangen im riesigen Werk, schwer zählbare Röhrchen, Kühler und Erhitzer in den drei Labors und fünf kleinen Nebenräumen, der „Werkstatt“ eines Jugendforschungskollektivs. Schwer überschaubar sind die Probleme dieser Arbeitsgemeinschaft, es gibt ihrer noch zu viele.

„Zwei Jahre waren nötig, bevor wir uns fanden. Zwei Jahre, in denen wir umhertappten und nach Wegen suchten, die uns einem sichtbaren Ziel



entgegenführen sollten. Erst 1966 sind wir richtig in den Kampf gegangen, und wir siegten bereits ein Jahr später. Der Sieg war die staatliche Auszeichnung „Brigade der sozialistischen Arbeit!“

„Es macht sich immer leicht und es imponiert jedermann, wenn es möglich ist, ‚etwas auf den Tisch zu packen‘. Wir meinen damit bestimmte Planaufgaben, die sich in Produkten oder im Reingewinn für alle sichtbar ausweisen“, erläuterte die Laborantin Gabriele Stange.

Diesen Weg versuchte anfangs auch die Jugendforschungsbrigade zu gehen. Es stellte sich aber heraus, daß auf dem Gebiet der Grundlagenforschung, speziell in einem für die Volkswirtschaft höchst wichtigen Bereich wie der Hochpolymerenforschung, andere Gesetze gelten. Gewiß, die Mitglieder des Kollektivs können ihre Arbeit sehr wohl abschätzen, sie wissen, wohin

AM ANFANG STANDEN 7



ihre oft langfristigen Versuche führen werden. Aber wer läßt sich damit schon überzeugen? Niemand kannte bisher das Maß, mit dem hier gemessen werden muß. Wo findet man in diesem Fall die Markierungen für Arbeitsergebnisse und sozialistische Gemeinschaftsarbeit, nach denen man bisher die Tätigkeit sozialistischer Brigaden einschätzen konnte?

Wieviel Mut und Zähigkeit brauchen eigentlich solche Sucher nach neuen Wegen? Wieviel jugendlicher Elan und wieviel Vertrauen zur sozialistischen Gemeinschaftsarbeit waren nötig, um ein Kollektiv zu schaffen, das heute fester denn je vor seinen Aufgaben steht? Natürlich handelt es sich bei den zwanzig Schrittmachern nicht um Übermenschen. Sie haben ein Vorbild, von dem sie alle begeistert sprechen, und das ist ihr Hauptabteilungsleiter Prof. Dr. Manfred Rätzsch. Und es ist deshalb auch nicht verwunderlich, daß gerade in seinem Bereich junge Menschen erzogen werden, die unverdrossen neue Wege gehen, auf denen zwar viele Steine liegen, deren größte Brocken aber mit Hilfe ihrer Leiter weggeräumt werden können.

Leitungstätigkeit war für die Leuna-Jugend nicht immer ein klar umrissener Begriff, mit dem sie stets etwas anzufangen wußte. Aber sie schließt sich unter der Führung ihrer Organisation, der

FDJ, zur Durchsetzung ihrer Ziele fester zusammen. Die spürbare Unterstützung durch die Partei der Arbeiterklasse und die Gewerkschaft fördert die Bildung neuer Forschungskollektive aus den Reihen der Jugendlichen. Der Werkleitung und den Hauptabteilungsleitern gelingt es immer wirksamer, Talente und Fähigkeiten der Jugend zu fordern und zu fördern.

Die Leuna-Jugend hat rund 110 Jugendkollektive. Wenn allein diese 110 Brigaden zielgerichtete Aufgaben erhalten, ist ein beachtlicher nutzbringender Schritt für das Werk getan. Die Freunde in Leuna sehen ihr Bekenntnis zu unserem Staat nicht in schönen Reden. Sie sehen ihr Bekenntnis vor allem in bewußter Mitarbeit an den komplizierten Arbeitsvorgängen in ihrem Betrieb. „Ich glaube, wenn wir die Geschichte der Arbeiterbewegung – vor allem die Geschichte der revolutionären Leunaarbeiter – richtig verstanden haben, dann ist die Mitverantwortung beim Aufbau unserer sozialistischen Wirtschaft eine Pflicht, um die wir uns nicht herumdrücken wollen“, meinte Ludwig Stephan.

333 K schafft einen echten Vorlauf. Diese Erkenntnis in der Kreisleitung der FDJ des Leuna-Werkes resultiert auch aus den Maximen, die wesentlich zur Festigung des Forschungskollektivs beigetragen haben. Vorlauf, das heißt nicht nur die Produktion vorzubereiten, das heißt auch Bedingungen zu schaffen, die eine Menschengemeinschaft festigen. Die Brigade 333 K hat ihre Grundsätze längst formuliert:

- Wir lieben die offene Aussprache
- Wir wünschen ein Höchstmaß an Eigenverantwortung
- Wir geben jedem seine klaren Aufgaben
- Wir verlangen, daß jeder unser Arbeitsziel kennt
- Wir vertrauen der Leitung unserer Hauptabteilung.

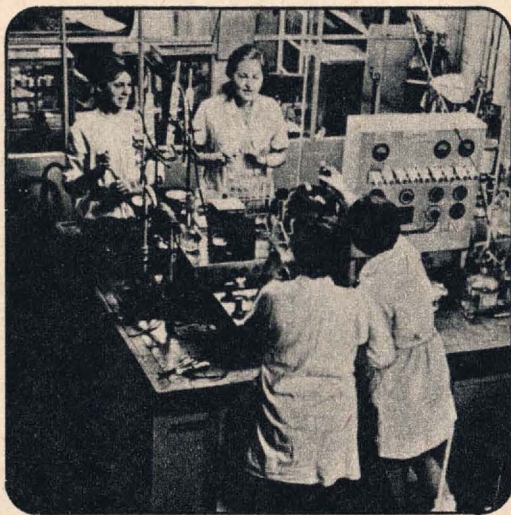
Forschungskollektive haben ihre Ziele, und bis zum Ziel ist oft ein weiter Weg, auf dem es gilt, Kraft zu sammeln, um nicht vorzeitig schlappzumachen.

Kräfte sammeln, darunter verstehen die Zwanzig aus Leuna nicht nur den Feierabend.

Die Entwicklung ihrer „Hochpolymeren“, moderne, wichtige Werkstoffe, verlangt Weiterbildung. Während die sieben Diplomchemiker – als Rückgrat des Kollektivs – Kenntnisse auf Kolloquien der TH Merseburg und in Aussprachen mit den Abteilungsleitern sammeln, qualifizieren sich die Laborantinnen in Lehrgängen und auf der Abendschule. Man darf das ruhig sagen: Die Mitglieder des Kollektivs haben sich von Gehaltsstufe zu Gehaltsstufe qualifiziert, von Verantwortung zu immer höherer Verantwortung. Gemeinsam haben die Zwanzig beraten, wie sich der Einzelne am besten entwickeln kann. Die Diplomchemiker helfen den Laborantinnen in Aussprachen und mit Vorträgen innerhalb des Kollektivs, um das Wissen und die Arbeitsleistung des Einzelnen zu erhöhen.

Kräfte sammeln, darunter verstehen die Zwanzig auch ihre Brigadeabende mit den Angehörigen und die gemeinsamen Theaterbesuche, denen nicht selten ein Meinungsaustausch folgt.

Kräfte sammeln heißt auch die neueste Fachliteratur studieren, die in der umfangreichen Werks-



bibliothek ausliegt. So sind die Zwanzig gewachsen und so erwarben sie das Selbstvertrauen, mit dem sie ihre Aufgaben lösen.

Erneut wollen sie den Staatstitel „Brigade der sozialistischen Arbeit“ erringen, und eines der großen Ziele heißt: Hervorragendes Jugendkollektiv der DDR. Zweimal bereits haben sie Anlauf genommen, aber mit Bekennermut gaben sie auf: „Wir wußten einfach nicht, wie wir weitermachen sollten und wo eigentlich für uns die greifbaren Werte lagen. Das Schlimme war, es konnte uns niemand helfen, und Hinweise gab es auch nicht. Wir standen allein auf weiter Flur.“

Es gibt noch nicht allzu viele Vorbilder für dieses Jugendforschungskollektiv, und es gibt noch keine Aussprachen in dieser Richtung. Aber es wird sie bald geben, davon sind die Zwanzig überzeugt. Ihr Beispiel, anfangs noch etwas unsicher den schmalen Pfad der Erkenntnisse suchend, hat gezeigt, wohin die Straße führt. Abrechnen will man beim Treffen junger Sozialisten im Oktober in Berlin. Denn inzwischen ist aus dem Suchen eines Jugendkollektivs ein Wettbewerb entstanden, der mit entscheidend für die Erhöhung der Arbeitsproduktivität in den Leuna-Werken sein wird.

Manfred Dressel

Von Rieseneiern und Amorpfeilen

Dipl.-Min. Klaus Hentschel



An der See – Kiesel; auf dem Acker – ein dem Landwirt hinderlicher Brocken; im Museum – ideal ausgebildet – ein Bergkristall! Ein Stein! Nur ein Stein?

Wir sprechen von Siliziumdioxid, wenn von Kieselstein, Quarz oder Bergkristall die Rede ist, wir bewundern es, wenn wir an die Schönheit eines bräunlichen Rauchquarzes, eines tiefbraunen Morions, eines gelben Citrins, eines violetten Amethystes oder eines lichtrosaroten Rosenquarzes denken.

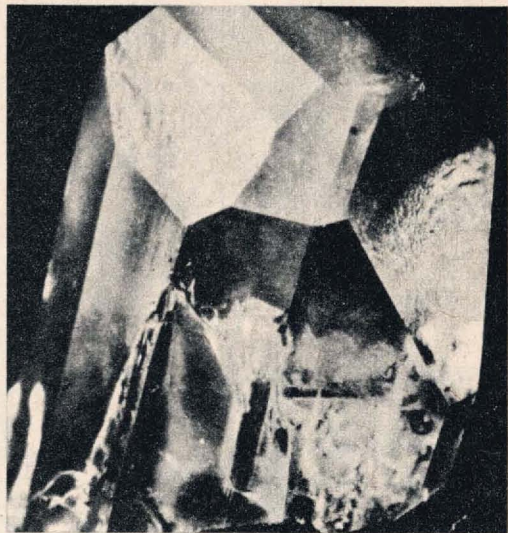
Im Granit sind etwa 80 Prozent Kieselerde (SiO_2) und damit 40 Prozent Silizium enthalten. Aus Siliziumverbindungen besteht die Mehrzahl der Gesteine.

Über 200 Arten verschiedener natürlicher Kiesel-erden sind bekannt – ist es da verwunderlich, daß sich ein spezieller Wissenschaftszweig – die Silikatchemie – nur mit den zahlreichen Siliziumverbindungen beschäftigt, zumal durch die Verbindungen von Kieselerde mit den Oxiden verschiedener Metalle Tausende neuer Minerale, die Silikate, entstehen? Sie werden im Bauwesen und in der Technik verwendet; die wichtigsten, die Feldspat- und Tonarten, benutzt man zur Herstellung verschiedener Glas-, Porzellan- oder Fayencearten, stellt aus ihnen Fensterglas oder Kristallgläser her, benötigt Siliziumdioxid zur Erzeugung von Beton, dem wichtigsten Baustoff.

Aber auch die Natur „benutzt“ Silizium. Wo es zum Beispiel gilt, einen festen Halm wachsen zu lassen, wird Kieselsäure angereichert, die verhindert, daß die Pflanzen bei Regenschauern oder Windstößen umknicken.

Die zu den Algen gehörenden Diatomeen bauen ihre Gerüste ebenfalls aus Siliziumdioxid auf. Heute wissen wir, daß für einen Kubikzentimeter Gestein – aus Diatomeenschalen gebildet – fünf Millionen dieser Organismen erforderlich sind!

Schauen wir uns die Struktur des Quarzes an! Fersman, einer der bedeutendsten Mineralogen und Geochemiker, sagte dazu: „Es zeigte sich nämlich, daß das Silizium als Element aller- kleinste Teilchen von winzigen Größenausmaßen bildet; sie sind nicht größer als ein zweihundert-



1 und 4 Quarzkristalle

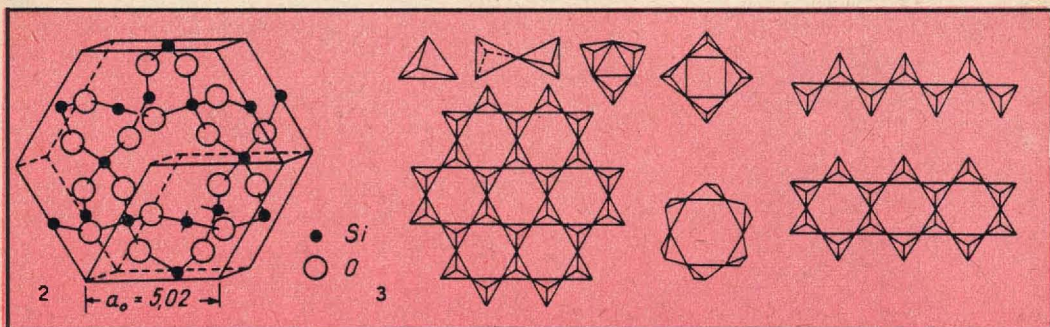
2 Struktur von Hochquarz

3 Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen Kiesel-Tetraedern

fünzigmillionstel Zentimeter. Diese kleinen geladenen Kügelchen verbinden sich mit geladenen Sauerstoffkügelchen, die aber größere Dimensionen aufweisen. Infolgedessen lagern sich ganz eng um jedes Siliziumatom vier Sauerstoffkügelchen, die sich untereinander berühren und eine bestimmte geometrische Figur bilden, die man als Tetraeder bezeichnet.“

Die SiO_4 -Tetraeder können sich strukturell in der verschiedensten Art und Weise miteinander verknüpfen. So entstehen getrennte Inseln oder endliche Gruppen von zwei, drei und mehr Tetraedern. Auch unendliche Ketten, zweidimensionale Netze und dreidimensionale Gerüste werden gebildet.

Welche Größe kann ein Quarzkristall eigentlich erreichen? Im 17. Jahrhundert wurde in den



4 natürlichen „Kellern“ der Schweizer Alpen Bergkristall gewonnen, wobei man aus einzelnen Hohlräumen bis zu 50t herausholte. Auf Madagaskar wurde ein Kristall mit 8m Umfang gefunden! Die Japaner schlifften einen durchsichtigen Bergkristall zu einer Kugel von über 1m Durchmesser, die mehr als 1,5t gewogen haben muß!

Eine weitere Art der Kieselerde wird aus Lavaschmelzen abgelagert, wenn die heißen, mit SiO_2 gesättigten Dämpfe in Gängen oder in Spalten des Felsens enorme Mengen von sogenannten Kieselmandeln bilden. Verwittert das Gestein, werden große Kugeln mit einem Durchmesser bis zu einem Meter sichtbar. In Oregon sind sie unter dem Namen „Rieseneier“ bekannt. Man zersägt sie in dünne Scheiben, um farben-

prächtige Schichtachate bzw. Material für Uhrenlager oder Mörser, wie sie im Labor gebraucht werden, zu gewinnen.

Ein noch wunderbarer Bild bieten versteinerte Bäume – in Arizona findet man ganze Wälder davon. In den Westgebieten der Ukraine und an den Westabhängen des Südrural liegen versteinerte Stämme aus reiner Kieselerde, aus Achat.

Lassen wir noch einmal Fersman zu Worte kommen. Er beschreibt weitere seltsame Formen: „Nun ein samten schimmernder Stein, der an das Feuer im Auge einer Katze oder eines Tigers erinnert! Hier wiederum geheimnisvolle Kristalle, in deren Innerem fremde Kristalle spuken. Die spitzen, rotgelben Nadeln des Minerals Tutil – Amorpfeile – durchziehen den Bergkristall in verschiedenen Richtungen. Zarter, goldgelber Filz ist Venushaar. Und jener merkwürdige Stein dort besitzt im Innern einen Hohlraum, fast gänzlich mit Wasser gefüllt. Die Flüssigkeit schillert und spielt im Innern der Kieselhöhlung.“

Dem Wissenschaftler bedeutet der Quarz viel als geologisches Thermometer für die Bestimmung der Temperatur in der Erde ablaufender Vorgänge: Kristallisiert SiO_2 bei mehr als 573°C , entstehen sechseckige Pyramiden; bildet es sich jedoch aus Lösungen von einer Temperatur unter 573°C , entstehen Rhomboeder.

Abschließend seien noch makromolekulare siliziumorganische Verbindungen, die Silikone, erwähnt. Ihr Grundgerüst besteht aus Silizium und Sauerstoff. Beide sind alternierend miteinander verknüpft, wobei das Si einen organischen Rest trägt.

Wegen ihrer hohen Temperaturbeständigkeit und großen chemischen Widerstandsfähigkeit haben die Silikone in der Technik große Bedeutung erlangt.

Silikonöle, -fette, -harze, -lacke und -gummi sind für die verschiedensten Gebiete der Industrie wichtige Produkte.

Silizium bestimmt die Struktur ganzer Wirtschaftszweige und ist aus der Welt der Technik und Wissenschaft nicht mehr wegzudenken.

Also: Siliziumkristalle – mehr als nur Steine!



Die chemische Industrie in den Ländern des RGW

Dr. habil. Wladimir Dawydoff

Im September 1950 trat die DDR dem RGW bei. Angesichts des sich immer mehr verschärfenden Kampfes zwischen Imperialismus und Sozialismus steht gegenwärtig die Weiterentwicklung des RGW zu einem hocheffektiven System der ökonomischen und wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf der Tagesordnung.

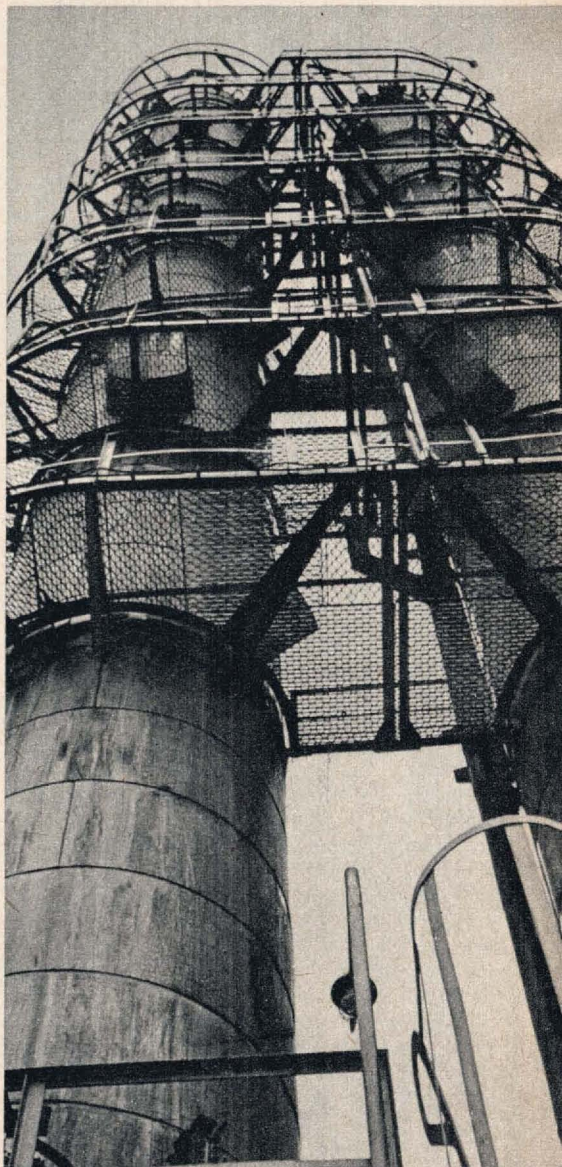
In den RGW-Staaten wurden gute Voraussetzungen für die Entwicklung der chemischen Industrie geschaffen. Diese Länder verfügen insgesamt über sehr reiche Rohstoffvorräte, über eine entwickelte Schwerindustrie, Maschinenbau und, was entscheidend ist, über hochqualifizierte Kader, d. h. Wissenschaftler, Techniker und Facharbeiter.

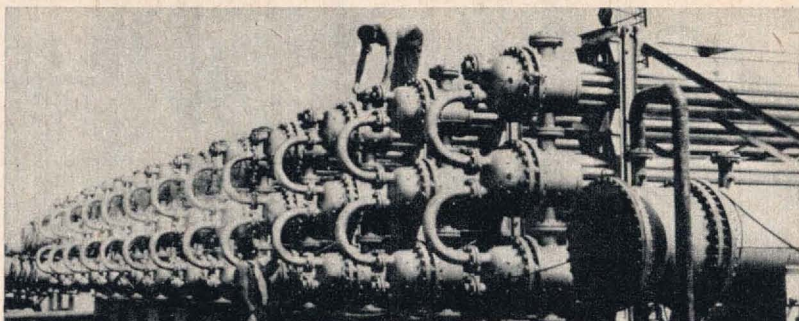
Die Zusammenarbeit im RGW

Mit dem Aufbau der ständigen Kommission für chemische Industrie und ihrer Hilfsorgane wurde im Jahre 1956 begonnen. Sie beschäftigt sich mit der Entwicklung und Vertiefung der wirtschaftlichen Beziehungen zwischen den Mitgliedsländern auf dem Gebiet der chemischen Industrie und mit der wissenschaftlich begründeten, umfassenden und exakten Koordinierung der Pläne einzelner Mitgliedsländer. Dabei spielt die Koordinierung von Investitionen für verschiedene Industriezweige, die gegenseitige Unterstützung mit Rohstoffen, Maschinen, Geräten usw. sowie mit Projektierungs- und Forschungsunterlagen eine große Rolle. Eine solche Organisation der wirtschaftlichen, technischen und wissenschaftlichen Zusammenarbeit soll den RGW-Mitgliedern eine beschleunigte, störungsfreie und hocheffektive Entwicklung der chemischen Industrie sichern und sie vor Erpressungs- und Aufweichungsversuchen des Imperialismus bewahren helfen. Die ständige Kommission arbeitet nach dem Prinzip der vollen Gleichberechtigung der Partner, der Respektierung ihrer historischen Interessen und ihrer Souveränität.

Entwicklung der Chemieindustrie

Die Ergebnisse dieser Zusammenarbeit haben merklich dazu beigetragen, daß heute das sozia-





2

listische Lager über eine stark entwickelte chemische Industrie verfügt.

Wenn die Entwicklung der Plast- und Chemiefaserstoffindustrie im Vergleich zu den kapitalistischen Ländern bis jetzt langsamer vorstatten ging, so wurde dies in erster Linie durch Fragen der Wirtschaftlichkeit bedingt. Zunächst mußten die Voraussetzungen für eine rentable Produktion gesichert werden.

Die durch den Krieg schwer betroffenen Länder, die heute dem RGW angehören, bauten ihre Industrie unter schwierigsten Bedingungen auf. Seitens des Imperialismus waren sie jahrelang einer wirtschaftlichen „Blockade“ ausgesetzt, und auch nach deren Fiasko wird versucht, den Aufbau in den sozialistischen Staaten zu stören. Die Abwerbung von Fachkräften, die Behinderung und Einstellung von Stahlrohrlieferungen für den Bau der Erdölleitung „Freundschaft“ mögen als Beispiele dafür dienen.

Übrigens bedürfen die in den Tabellen angeführten Daten einer wichtigen Anmerkung. Die bloßen Angaben über die Tonnenproduktion können keine ausreichende Auskunft über die wirtschaftliche Entwicklung bzw. Lage geben. In den Nachkriegsjahren hat die Produktion nicht nur schlechthin zugenommen, sie unterlag auch starken qualitativen Veränderungen. Es wurden neue Produkte entwickelt, welche sich durch eine höhere Qualität auszeichnen. Die stürmische Entwicklung der Wissenschaft, das Vordringen der Automatisierung, der Mathematik, der Kybernetik ermöglichten eine höhere Wirtschaftlichkeit der Produktion. Man ging zu neuen Grundrohstoffen (Erdöl, Erdgas) über, man verstärkte die angewandte Forschung und schuf große chemische Kombinate und Vereinigungen solcher Kombinate bzw. reorganisierte sie. Denn eine erfolgreiche und rationelle Entwicklung der Produktion sowie die Sicherung bzw. Erhöhung der Rentabilität (z. B. schneller Übergang auf neue, bessere Verfahren) erfordern große Investitionen.

VR Bulgarien

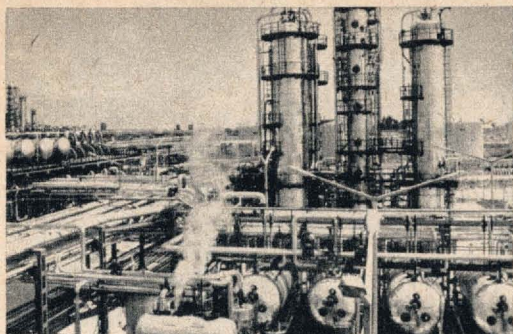
Bis zur Befreiung Bulgariens im September 1944 existierte dort keine nennenswerte chemische

Industrie. Mehr als die Hälfte der Chemieimporte stammte aus Deutschland, vorwiegend aus der IG-Farbenindustrie.

In den Nachkriegsjahren begann mit Unterstützung der Sowjetunion der Aufbau der nationalen Chemie. So wurde in Dimitrowgrad – unweit von dort vorhandenen Braunkohlelagern – das erste große Chemiekombinat erbaut, welches hauptsächlich die Versorgung der Landwirtschaft mit Düngemitteln sichern sollte. Ihm folgte das zweite chemische Kombinat in Stara Zagora, und vor kurzem wurde das dritte, größte in Vratsa in Betrieb genommen. Dieses Kombinat liegt in der Nähe eines Erdgaslagers und soll jährlich 600 000 t Harnstoff und 400 000 t Ammoniak erzeugen. Betrug die bulgarische Produktion an Stickstoffdüngemitteln im Jahre 1952 ungefähr 50 000 t N, so wird sie im Jahre 1980 etwa 1 300 000 t N erreichen. In den letzten Jahren entwickelt sich die Petrochemie. Das erste von der Sowjetunion ausgerüstete Erdölverarbeitungs- werk (Kapazität 5 Mill. t Erdöl im Jahr) arbeitet auf der Basis von sowjetischem Erdöl. Inzwischen wurden in Bulgarien Erdölfelder entdeckt. Das zweite – noch im Aufbau befindliche – Kombinat wird wahrscheinlich mit einheimischem Erdöl beliefert werden. Von anderen neuerrichteten Chemiewerken Bulgariens sei noch das Reifenwerk mit einer Endkapazität von 1 200 000 Reifen im Jahr genannt.

ČSSR

Obgleich bereits die bürgerliche Tschechoslowakei zu den industriell entwickelten Ländern Europas zählte, spielte ihre chemische Industrie eine nur untergeordnete Rolle und machte etwa 2 Prozent der Gesamtbruttoproduktion aus. In den ersten 15 Nachkriegsjahren wurde der Entwicklung der Schwerchemie (Schwefelsäure, Düngemittel, Ätznatron, Zement usw.) besondere Beachtung geschenkt, später begann sich die Chemie von Plasten, Chemiefaserstoffen, Elasten und Körperpflegemitteln schnell zu entwickeln. Im Rahmen der gegenseitigen Wirtschaftshilfe bekommt die ČSSR Erdöl und Phosphorite aus der Sowjetunion und Schwefel aus Polen. Ihrerseits liefert



- 1 Reformierungsanlage im petrochemischen Kombinat von Plock, dem größten Betrieb der polnischen Chemieindustrie
- 2 Vakuum-Anlage des in der Nähe Plewens (VR Bulgarien) entstehenden petrochemischen Werkes
- 3 Ölverarbeitungs-kombinat Szazhalombatta (Ungarische VR)
- 4 Kugelgasspeicher des Chemiekombinats von Sunagait (Aserbaidshanische SSR)

sie Ausrüstungen für chemische Werke. Der Anteil der chemischen Industrie an der Gesamtproduktion stieg inzwischen bis auf etwa 8 Prozent an.

VR Polen

Die polnische chemische Industrie erlebt eine schnelle Entwicklung. In bezug auf die Zuwachsrate der Produktion nimmt sie einen der ersten Plätze in der Welt ein. Unter den RGW-Ländern rangiert sie hinter der Sowjetunion und der DDR auf dem dritten Platz und gehört bereits zu den Ländern Europas mit starker chemischer Industrie. Obgleich Polen schon immer reich an Naturstoffen war, entsprach der Entwicklungsstand seiner Chemie von 1939 weder den Bedürfnissen noch den Möglichkeiten des Landes. Außerdem war die chemische Industrie stark vom Auslandskapital abhängig.

Im Jahre 1963 machte der Anteil der chemischen Industrie an der Gesamtbruttoproduktion bereits mehr als 10 Prozent aus. Die Produktion von Synthesekautschuk betrug im Jahre 1964 etwa 40 000 t. Mit der Erdölverarbeitung wurde im Jahre 1960 begonnen, im Jahre 1966 wurden schon 3,7 Mill. t Erdöl verarbeitet. Demnächst soll mit dem Bau zweier neuer Erdölraffinerien mit einer Leistung von je 6 Mill. t Erdöl pro Jahr begonnen werden.

Von großer Bedeutung sind die reichen Schwefellager. Jährlich werden mehr als 400 000 t Schwefel gewonnen und z. T. exportiert. Der Einsatz von Naturschwefel in der Schwefelsäure-Produktion reduziert die Produktionskosten um ein Drittel.

SR Rumänien

Vor der Befreiung Rumäniens war seine Industrie weitgehend von ausländischem Kapital abhängig. Trotz günstiger Rohstoffbasis (Erdöl, Erdgas) blieb die Struktur der chemischen Industrie lediglich auf die Benzin- bzw. Sprengstoffherzeugung orientiert.

Vornehmlich dank der Hilfe der Sowjetunion und der DDR wurde im sozialistischen Rumänien eine vielseitige chemische Industrie entwickelt. Unter anderem entstanden mehrere Plast-, Elast- und

Chemiefaserstoffwerke. Bereits im Jahre 1965 betrug die Produktion von Polyakrylnitril-Faserstoffen (Rolan) 8000 t, von Polyamidfaserstoffen (Relon) 5000 t und von Synthesekautschuken 50 000 t.

Ungarische VR

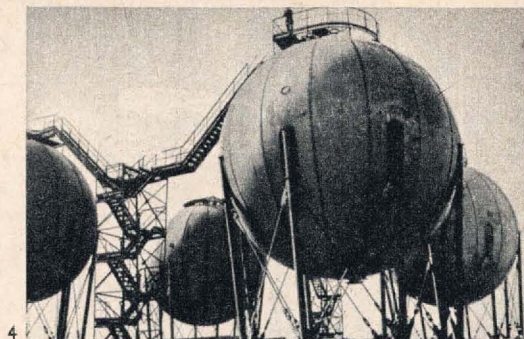
Die chemische Industrie Ungarns vor dem zweiten Weltkrieg lag ebenfalls weitgehend in Händen des Auslandskapitals, darunter dem der IG-Farbenindustrie. In den Nachkriegsjahren wurde zunächst vorwiegend die Schwerchemie, aber auch die pharmazeutische Chemie entwickelt. Seit etwa 1964 begann sich die Petrochemie herauszubilden. Dabei gewinnt das neue Erdölverarbeitungskombinat in Czazhalombatta (angeschlossen an die Erdölleitung, vorgesehene Endkapazität 5 Mill. t Rohöl pro Jahr) an Bedeutung. Außerdem liefert Rumänien Ungarn jährlich 200 Mill. m³ Erdgas für chemische Zwecke. Auch wurden in jüngster Zeit reiche eigene Erdgasvorkommen erschlossen.

Die pharmazeutischen Erzeugnisse Ungarns genießen internationale Anerkennung. Auch die ungarischen Laboratoriumsgeräte und -apparate werden heute in viele Länder exportiert, außerdem werden Lizenzen für ihre Produktion erteilt.

UdSSR

Die Sowjetunion nimmt in bezug auf die Vorräte an Erdöl, Erdgas, Kohle, Phosphaten und Kali die erste Stelle in der Welt ein, d. h., sie verfügt über eine ausgezeichnete Rohstoffgrundlage für die chemische Industrie.

Im Jahre 1965 stieg die Chemie-Produktion auf das 2,4fache im Vergleich zu 1958 an, wobei der durchschnittliche jährliche Produktionszuwachs 13,6 Prozent betrug. Auch das Sortiment der chemischen Produktion veränderte sich tiefgreifend. Der Anteil der Erdölchemie erhöhte sich zu dieser Zeit auf das 2,5fache und nimmt weiter zu. In den Direktiven des XXIII. Parteitagess der KPdSU über den neuen Fünfjahrplan 1966... 1970 spielt die chemische Industrie eine sehr wichtige Rolle. Ihr jährlicher Produktionszuwachs wird etwa 14,9 Prozent betragen, dabei soll sich



Entwicklung der chemischen Industrie in der DDR

Produktion von	Maß- einheit	1950	1960	1965	1967
H ₂ SO ₄ (100prozentig)	10 ³ t	300	730	985	990
Ätznatron	10 ³ t	150	350	364	389
Na ₂ CO ₃	10 ³ t	103	600	682	624
Kalziumkarbid	10 ³ t	606	923	1193	1303
Benzin	10 ³ t	486	1080	1604	1852
synthetischer Kautschuk	10 ³ t	40	87	95	110
Plaste	10 ³ t	60	115	219	278
Chemiefaserstoffe	10 ³ t	93	156	173	188
davon Zellwolle	10 ³ t	78	111	113	120
davon synthetische					
Stickstoffdünger	10 ³ t N	231	334	348	366
Phosphordünger	10 ³ t P ₂ O ₅	25	166	232	305
Kalialze	10 ³ t K ₂ O	1336	1666	1926	
Methanol	10 ³ t	38	73	114	119

die Erzeugung von Plasten auf mehr als das 2,5fache, die von synthetischem Kautschuk, Düngemitteln und Chemiefaserstoffen auf das zweifache und die von Tensiden sogar auf das sechsfache erhöhen. Gleichzeitig entwickelt sich der Chemiemaschinenbau außerordentlich rasch. Die Herstellung von Chemieausrüstungen wird im Jahre 1970 etwa 700 Prozent derjenigen von 1958 betragen. Die Produktion von Plasten soll im Jahre 1970 mehr als 2 200 000 t pro Jahr erreichen und hiermit wahrscheinlich die Produktion von Japan und auch von Westdeutschland überflügeln.

DDR

Die chemische Industrie ist in der DDR der größte Industriezweig. Die Republik nimmt in bezug auf die Chemieproduktion hinter den USA, der UdSSR, Westdeutschland, Japan, England und Frankreich den 7. Platz in der Welt ein. Mit Ausnahme von Braunkohle und Kali ist sie arm an Naturrohstoffen, also stark von Einfuhren abhängig. Die rohstoffreichen sozialistischen Länder sichern ihr die notwendigen Importe. Die DDR verfügt dagegen über große Erfahrungen

auf dem Gebiet der Projektierung chemischer Betriebe, des chemischen Maschinenbaus und über ausgezeichnete, hochqualifizierte Kader. Deshalb kann sie als Gegenleistung neben chemischen Erzeugnissen Ausrüstungen sowie wissenschaftliche Geräte und Laboreinrichtungen in die sozialistischen Länder liefern.

Der größte Handelspartner der DDR ist die Sowjetunion. Zu den Importen aus der UdSSR von 1960... 1965 zählten 32 Mill. t Steinkohle und 17 Mill. t Erdöl. Nach dem im Dezember 1965 abgeschlossenen Abkommen wird von 1966... 1970 die Sowjetunion 36 Mill. t Erdöl liefern. Außerdem sieht ein Regierungsabkommen vom Mai 1968 die Lieferung von Erdgas in die DDR vor.

Der VEB Erdölverarbeitungswerk Schwedt hat gegenwärtig eine Verarbeitungskapazität von 4 Mill. t Erdöl und soll im Jahre 1970 den Stand von 7 Mill. t erreichen. Die in Schwedt gebaute Düngemittelfabrik wird jährlich 530 000 t Kalkammonsalpeter erzeugen.

Im Jahre 1970 soll die Gesamtproduktion der chemischen Industrie einen Höchststand erreichen. Dies wird sowohl durch die Inbetriebnahme neuer Anlagen in Schwedt, Leuna und anderen großen Chemiewerken als auch durch die Erhöhung der gesellschaftlichen Arbeitsproduktivität bewirkt.

Die Steigerung der Produktion einiger wichtiger Zwischenprodukte (Äthen, Propen usw.) spielt bei der Senkung der Selbstkosten eine wichtige Rolle. Nach 1970 soll in Schwedt mit dem Ausbau der Olefinchemie begonnen werden, wodurch die Produktion verschiedener Polymere nicht nur vergrößert bzw. erweitert, sondern auch weiter verbilligt wird.

In Schwedt werden ebenfalls wichtige aromatische Produkte wie Benzol oder 1,4-Dimethylbenzol (para-Xylol) erzeugt, wodurch u. a. die Entwicklung auf dem Gebiet der Chemiefaserstoffe (Grisuten) begünstigt wird. Bereits in der nächsten Zeit wird auch ein neues wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung von Akrylnitril – dem Ausgangsstoff für Wolpryla – großtechnisch eingeführt.

Nach „Chemie in der Schule“

WICHTIGE PLASTE UND KUNSTSTOFFE

Name	chem. Formel	Farbe	Dichte (g/cm ³)	Gebrauchstemperaturbereich (°C)	Unbeständigkeit
Polyäthylen	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	transparent, einfärbbar	0,91 ... 0,96	- 50 ... + 100	oxydierende Säuren, chlorierte Kohlenwasserstoffe, brennbar
Polypropylen	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	transparent, einfärbbar	0,96	0 ... + 120	oxydierende Säuren, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Benzol, Treibstoffe, brennbar
Polystyrol	$\begin{array}{c} -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2- \\ \quad \quad \\ \text{C}_6\text{H}_5 \quad \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	farblos, durchsichtig	1,05	- 20 ... + 70	oxydierende Säuren, viele organische Lösungsmittel, brennbar
Polymethylmetakrylat	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ -\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \quad \quad \\ \text{COOR} \quad \text{COOR} \end{array}$	glasklar, einfärbbar	1,18	- 40 ... + 80	konzentrierte Säuren, viele organische Lösungsmittel, brennbar
Polyamid-6	$-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\text{CO}-$	undurchsichtig	1,15	- 40 ... + 100	Säuren, Laugen, Phenole, Pyridin, brennbar
Polyvinylchlorid, hart	$\begin{array}{c} -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \quad \quad \\ \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \end{array}$	undurchsichtig, wenig Einfärbmöglichkeiten	1,38	0 ... + 60	chlorierte und aromatische Kohlenwasserstoffe, Ester, Ketone
Polyvinylchlorid, weich	$\begin{array}{c} -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}- \\ \quad \quad \\ \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \end{array}$	undurchsichtig, einfärbbar	1,2 ... 1,4	- 20 ... + 60	unbeständiger als Polyvinylchlorid hart, Brennbarkeit je nach Weichmacher
Zellulosenitrat	$\begin{array}{c} \text{O}_2\text{NO} \quad \text{ONO}_2 \\ \quad \quad \\ -\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{O}- \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{CH}-\text{O}-\text{CH}-\text{O}- \\ \quad \quad \\ \text{CH}_2-\text{ONO}_2 \end{array}$	undurchsichtig bis glasklar	1,4	- 15 ... + 50	Säuren, Laugen, Lösungsmittel, leicht entflammbar
Polytetrafluoräthylen	$-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$	undurchsichtig	2,1	- 190 ... + 260	konzentrierte heiße Alkalien, flüssiges Natrium, Fluor unter Druck, nicht entzündbar
Polyurethan	$-\text{OC}-\text{NH}-\text{R}-\text{NH}-\text{COOR}'-\text{O}-$	undurchsichtig	1,2	0 ... + 100	ähnlich wie Polyamid-6
Polycarbonat	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{CO}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	undurchsichtig	1,06	- 55 ... + 175	löslich in vielen organischen Lösungsmitteln, schwer entzündbar
Phenolharz	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ -\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2- \end{array}$	undurchsichtig	1,3	- 50 ... + 130	oxydierende Säuren, chlorierte Kohlenwasserstoffe, schwer entzündbar
Epoxidharz	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OR}-\text{O}- \\ \\ \text{OH} \end{array}$	undurchsichtig	1,5	- 50 ... + 120	konzentrierte Säuren und Laugen, schwer entflammbar, mäßig witterungsbeständig
Polytrifluorchloräthylen	$\begin{array}{c} -\text{CF}_2-\text{CF}-\text{CF}_2-\text{CF}- \\ \quad \quad \\ \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \end{array}$	undurchsichtig	2,1	- 100 ... + 150	chlorierte Kohlenwasserstoffe, Chlorsulfonsäure, Äthen, nicht entzündbar

(international)

sonstige besondere Eigenschaften	Einige typische Anwendungen	Einige Herstellerländer (in Klammern der Handelsname)
geruch- und geschmacklos, witterungsbeständig, kratzempfindlich	chemischer Apparatebau, Folien für die Verpackungsindustrie, Wasser- und Milchleitungen, Isolationsmaterial in der Elektroindustrie	DDR (Gölzathen) England (Alkathene)
wie Polyäthylen, aber steifer und kratzfester	ähnlich wie Polyäthylen; Einsatz erfolgt, wenn auf größere Festigkeit Wert gelegt wird: Waschmaschinen- teile, Damenschuhabsätze	Westdeutschland (Dekaprop, Campco PP 90) USA
ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften	Gebrauchsartikel aller Art, modische Gegenstände, Werkstoff in der Fein- mechanik, Hochspannungsisolation, Hochfrequenztechnik, Ionenaustauscher	DDR (Polystyrol BW) England (Distrene)
jahrelang witterungsbeständig, hohe Lichtdurchlässigkeit	Verglasung im Fahrzeugbau, Werk- stoff im feinmechanischen, optischen und medizinischen Gerätebau, Haushaltsgeräte, Flugzeugkanzeln	DDR (Piacryl P) Westdeutschland (Plexiglas) England (Perspex)
hohe Festigkeit	Zahnräder, Lager, Dichtungen, Ver- packungsfolien, Chemiefaser	DDR (Miramid BS, Dederon) USA (Nylon-6)
witterungs- und säurebeständig	chemischer Apparatebau, Abfluß- und Kabelschutzrohre, Hartfolien im Bau- wesen, Elektroisolation	DDR (Ekadur, Decelith)
weniger widerstandsfähig als Polyvinylchlorid hart	Fußbodenbelag, Schläuche, Dichtungen, Transportbänder	DDR (Ekalit)
hohe Lichtdurchlässigkeit	Fahrzeugbau, Sport- und Camping- artikel, Bijouteriewaren, Filmindustrie	DDR (Zelluloid) Westdeutschland (Celluloid) USA
ausgezeichnete chemische Beständig- keit, Eigenschaften wenig temperatur- abhängig, einer der wertvollsten Kunststoffe	chemische Apparaturen, hoch- beanspruchte Dichtungen und Schläuche, Hochfrequenztechnik, Flugzeugindustrie	DDR (PTFE) UdSSR (Fluoroplast 4) USA (Teflon)
hohe Festigkeit	Halbzeuge für den Apparatebau, Klebstoffe, Chemiefaser	Westdeutschland (Maltopren, Perlon V)
kalt schmiedbar, warm formbar, sterilisierbar	chemischer Apparatebau, Elektro- isolation bei hoher Wärme- beanspruchung, Chemiefaser	Westdeutschland (Campco C 119, Sustonat) USA (Merlon, Lexan)
Eigenschaften abhängig vom speziellen Harztyp	Verarbeitung als Schichtpreßstoff für Schalttafeln, Gleitlager, Hoch- spannungsisolation, Klebstoffe	DDR UdSSR Westdeutschland (Bakelit) USA Frankreich
mechanisch und elektrisch vielseitig einsetzbar	Universalkleber, Isoliermaterial, Schichtpreßstoff	DDR UdSSR
gute Beständigkeit über viele Jahre	chemischer Apparatebau, Ventilteller, Dichtungen	DDR (Ekafurin) UdSSR (Fluoroplast 3)

Prof. W. Schirmer, Direktor des
Zentralinstituts für physikalische Chemie
der Deutschen Akademie
der Wissenschaften zu Berlin, über:

KRÄFTE UND KONZENTRATIONEN

Die Bildung des Zentralinstituts für physikalische Chemie der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, die am 1. Mai 1968 erfolgte, stellte uns die Aufgabe, die physikalisch-chemische Grundlagenforschung in solchen Komplexen zusammenzufassen, die es ermöglichen, wirkungsvolle Beiträge für die Lösung wichtiger volkswirtschaftlicher Aufgaben, vor allem in der chemischen Industrie, zu leisten. Durch den Zusammenschluß der bisherigen drei Institute für physikalische Chemie, für anorganische Katalyseforschung und für Strukturforschung zu einem Zentralinstitut wurde eine Einrichtung geschaffen, die alle Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Großforschung eröffnet. Bei der Auswahl der Aufgaben gingen wir von dem Grundsatz aus, künftig nur noch solche Themen zu bearbeiten, die uns entweder auf hohem Niveau stehende neue Erkenntnisse von naturwissenschaftlichen Zusammenhängen oder wichtige neue Beiträge zur Verfahrens- und Produktentwicklung in der chemischen Industrie und zur Entwicklung des wissenschaftlichen Gerätebaus bringen können.

In den sechs Forschungsbereichen des neuen Zentralinstituts wurde je ein komplexes Forschungsthema als Schwerpunkt festgelegt:

Katalyse und Kinetik

Keine chemische Reaktion kann heute technisch genutzt werden, ohne daß Elementarvorgänge des Reaktionsmechanismus bekannt sind. Die Kinetik ist mit das Herzstück der physikalischen Chemie.

Weil 90 Prozent der technischen Verfahren katalytisch beeinflußt werden, haben Untersuchungen über die Katalyse hervorragende Bedeutung.

Grenzflächendynamik und Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik

Wir betrachten die chemische Verfahrenstechnik als angewandte physikalische Chemie. Das gilt besonders für Fragen des Stoff- und Energie-

austausches zwischen den Phasengrenzen, da hiervon die Entwicklung solcher wichtiger Stofftrennprozesse wie die Destillation, die Rektifikation und die Absorption abhängt.

Grenzflächenmechanik

Hier untersuchen wir, welche Auswirkungen die mechanische Bearbeitung von Festkörpern in Bezug auf die chemische Reaktionsfähigkeit und auf bestimmte physikalische Eigenschaften hat. Berücksichtigt man, daß durch Korrosion und Verschleiß in der DDR jährlich Werte von zwei Milliarden Mark verlorengehen, kann man die große volkswirtschaftliche und damit wissenschaftliche Bedeutung dieses Gebietes ermessen.

Physikalische Methoden in der analytischen Chemie

Die chemische Analyse wird heute zu einem wesentlichen Teil von hochentwickelten physikalischen Methoden bestimmt. Diese dienen in automatisierten und optimierten Anordnungen der Prozeßkontrolle in chemischen Verfahren. Außerdem geben sie über wichtige molekulare Wechselwirkungen Auskunft.

Strukturforschung

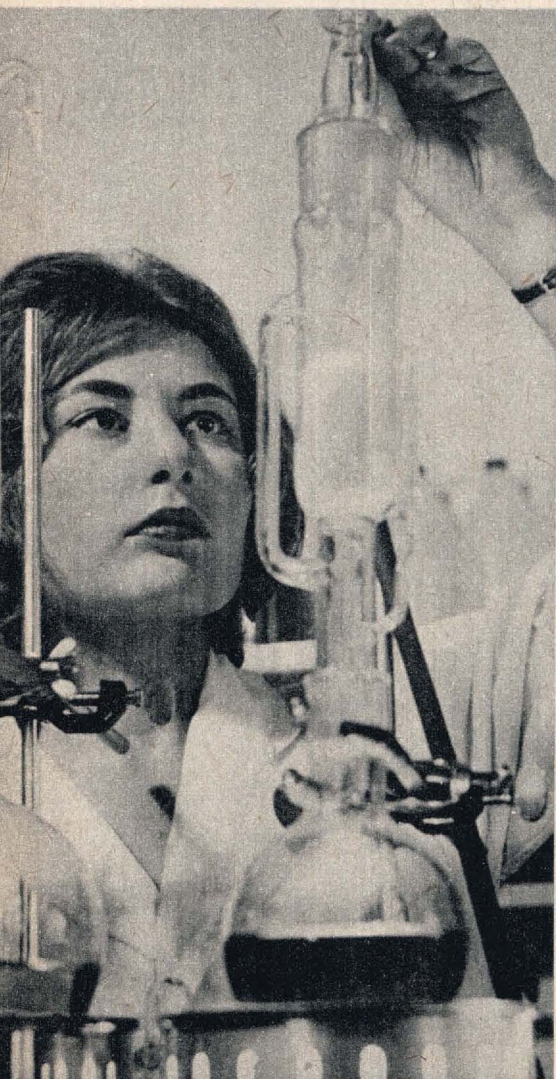
Um den Aufbau realer kristallisierter Festkörper untersuchen zu können, hat die Röntgenstrukturanalyse außerordentlich große Bedeutung erlangt. Mit ihrer Hilfe lassen sich z.B. wichtige Aussagen über den Aufbau von Katalysatoren und über die Struktur kristallisierter chemischer Verbindungen aller Art und von Werkstoffen gewinnen.

Adsorption

Ein Gebiet, das für die DDR deshalb so große Bedeutung hat, weil sich die selektiv durchführbare Adsorption an Molsieben für die Gewinnung petrochemischer Rohstoffe zu einem sehr rationellen Verfahren entwickelte.

Diese Hauptaufgaben sollen durch theoretische

Der komplexe Charakter der objektiv vor uns stehenden Aufgaben macht das komplexe kollektive Arbeiten der Wissenschaftler notwendig. In dieser Gemeinschaft wird die Persönlichkeit nicht schrumpfen, sie wird sich im Gegenteil entfalten. Die Wissenschaftler werden neue Qualitäten und Charakterzüge erwerben; zum Beispiel den Willen zur Zusammenarbeit, die Bereitschaft, vom anderen zu nehmen und von ihm zu lernen ebenso wie die Bereitschaft, dem anderen zu geben und ihn zu lehren.



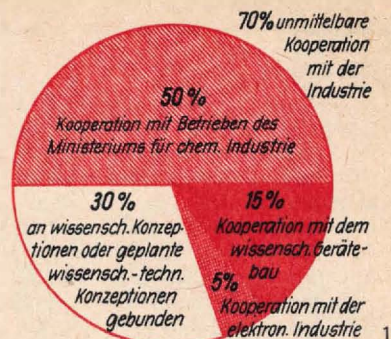
Arbeiten auf quantenmechanischem und thermodynamischem Gebiet ergänzt werden.

Die 29 bisher bearbeiteten Forschungsthemen konnten auf 13 reduziert werden. Die übrigen 16 Themen wurden im Laufe des Jahres 1968 abgeschlossen. Ihre Ergebnisse wurden der industriellen Nutzung zur Verfügung gestellt. Etwa ein Drittel aller Mitarbeiter mußte sich bisher auf die Bearbeitung einer neuen Forschungsaufgabe umstellen. Das warf natürlich nicht nur bedeutende wissenschaftliche und organisatorische, sondern auch soziale und ideologische Fragen auf.

Überhaupt traten bei den durch die Akademie-reform bedingten Veränderungen umfangreiche ideologische Probleme zutage. In zahlreichen Aussprachen mit den Abteilungsleitern, den Wissenschaftlern und allen anderen Mitarbeitern konnte zwar im wesentlichen geklärt werden, daß die Wissenschaft heute Bestandteil des gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses ist und der Wissenschaftler damit vor der Gesellschaft eine hohe Verantwortung zu tragen hat, aber bei der Formulierung der diesen Zielen dienenden konkreten Aufgaben gab es doch unterschiedliche Auffassungen. So wird zum Beispiel die inner- und außerbetriebliche sozialistische Gemeinschaftsarbeit noch nicht von allen als zweckmäßigste Form des wissenschaftlichen Arbeitens erkannt. Teilweise zeigen sich noch Züge individualistischer Einstellung einzelner Wissenschaftler zu ihrer Arbeit. Dabei spielen auch Einflüsse der Industriebetriebe, mit denen wir kooperieren wollen und bei deren Vertretern vielfach eine ähnliche Einstellung zu beobachten ist, eine nachteilige Rolle. Auch daß als Maßstab für wissenschaftliche Leistungen immer noch ausschließlich die Zahl der Veröffentlichungen und der Vorträge der Mitarbeiter gewertet wird, hemmt die Entwicklung.

Genosse Hörnig, Leiter der Abteilung Wissenschaften im ZK der SED, richtete auf der Aktiv-

Wir wünschen, die Wissenschaftler, die die neuen Aufgaben im Großforschungsverband übernehmen sollen, davon zu überzeugen, daß sie mit der erfolgreichen Bearbeitung der neuen, voll im gesellschaftlichen Interesse liegenden Themen mehr Ehre, Anerkennung und Ruhm erwerben können, als wenn sie sich mit manchen ihrer bisherigen Aufgaben befassen. Das ist ein echtes Problem der Einsicht und des gesellschaftlichen Verantwortungsbewußtseins der Wissenschaftler.



tagung der SED-Parteioorganisation der Akademie an die Wissenschaftler unserer Institute und Einrichtungen die Forderung, auf die Industriebetriebe so einzuwirken, daß in der Forschung ein hohes wissenschaftliches Niveau gefördert und erreicht wird. Dieser Rolle werden wir noch nicht in allen Fällen gerecht. Manche unserer Mitarbeiter vertreten die Auffassung: „Wer das Geld hat, hat die Macht“, und sind leicht geneigt, den auf betrieblichen Tagesfragen basierenden Wünschen einiger Industrieunternehmen nachzugeben. Mit den größten volkseigenen Betrieben unserer Republik, dem VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“, dem VEB Carl Zeiss Jena und dem VEB Chemische Werke Buna in Schkopau bahnt sich jedoch eine Zusammenarbeit an, die ganz offensichtlich von diesen Mängeln frei ist und die es uns erleichtern wird, unserer verantwortungsvollen wissenschaftlichen Aufgabe in diesen Kombinationen gerecht zu werden.

Für 1969 sieht die Aufteilung der Forschungskapazität des Zentralinstituts auf gesellschaftliche Auftraggeber etwa folgendermaßen aus:

70 Prozent der Gesamtkapazität kooperieren mit der Industrie unmittelbar, davon etwa

75 Prozent mit Betrieben des Ministeriums für chemische Industrie,

20 Prozent mit dem wissenschaftlichen Gerätebau und

5 Prozent mit der elektronischen Industrie (Festkörperphysik);

30 Prozent der Forschungskapazität sind an wissenschaftliche Konzeptionen (WK) oder geplante wissenschaftlich-technische Konzeptionen (WTK) gebunden. Der weitaus größte Teil hiervon gehört zur WK Physikalische Chemie, ein kleinerer Teil zur WTK „Reibung, Schmierung und Verschleiß“.

Dieser Konzentrationsprozeß bereitet deshalb Schwierigkeiten, weil die voraussichtlichen Ver-

tragspartner der Industrie entsprechend der Vielfalt ihrer Problematik Wünsche hinsichtlich der Zusammenarbeit äußern, die eher zu einer Zersplitterung als zu einer Konzentration der Kräfte führen würden. Sinn und Zweck unserer Verhandlungen ist es deshalb, den Industriepartnern die Bedeutung der von uns ausgearbeiteten wissenschaftlichen Konzeption klarzumachen und sie zu überzeugen, daß sie nicht nur Forschungsergebnisse von uns erwarten dürfen, die schon in ein oder zwei Jahren ökonomischen Gewinn bringen (solche Arbeiten wollen wir selbstverständlich auch ausführen), sondern daß sie auch die Verpflichtung haben, langfristige Vorlauforschung zu finanzieren. Was wir heute auf diesem Gebiet versäumt, würde uns 1975 großen Schaden zufügen.

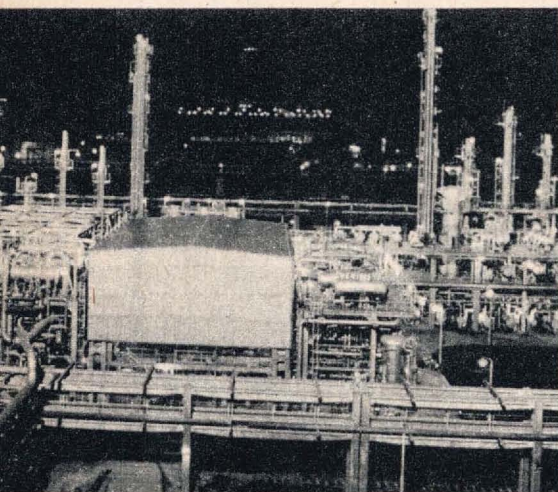
Der Vertrag mit dem VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht“ führt Kapazitäten unseres Institutes im Werte von drei Millionen Mark – an denen mehr als 40 Wissenschaftler beteiligt sind – unter einem solchen Komplex zusammen. Ähnliche Bedingungen wird der Vertrag mit dem VEB Carl Zeiss Jena auf dem Gebiet der physikalischen Methoden in der analytischen Chemie schaffen. Hier werden vier Partner der sozialistischen Industrie mit uns ein Vertragsvolumen von ebenfalls nahezu drei Millionen Mark binden. Auf diese Weise hoffen wir, der Forderung der Akademiereform nach Einsatz der wissenschaftlichen Kapazitäten in Großforschungsvorhaben gerecht zu werden.

Die physikalische Chemie bearbeitet oft wissenschaftliche Querschnittsprobleme, die an verschiedenen Stellen der chemischen Industrie oder der Volkswirtschaft Bedeutung erlangen können. Deshalb ist es erforderlich, daß unsere mit Großforschungszentren der Industrie abzuschließenden Verträge die Möglichkeit schaffen, unsere Forschungsergebnisse in vielfältiger Weise wirksam werden zu lassen. Sofern diese Ergebnisse Ausdruck einer einheitlichen wissenschaftlichen Kon-

Im Zuge der Durchführung der Hochschul- und Akademiereform wird die Industrie künftig mehr Forschungsergebnisse mit Pioniercharakter zur technischen Nutzung erhalten. Deshalb muß die Industrie vorausschauend entsprechende Bedingungen schaffen.

Es gilt, zwischen Hochschul- und Akademieforschung einerseits und Industrie andererseits ein fruchtbares wechselseitiges Zusammenspiel zu organisieren.

(Zitate: W. Ulbricht auf der 9. Tagung des ZK der SED)



2



3

1 Ungefähre Aufteilung der Forschungskapazität des Zentralinstituts auf gesellschaftliche Auftraggeber (1969)

2 und 3 Der Vertrag mit Leuna führt Kapazitäten des Zentralinstituts im Werte von drei Millionen Mark in einem Komplex zusammen. Gleiche Erfolge verspricht die Zusammenarbeit mit dem VEB Carl Zeiss Jena.

zeption sind, ergibt sich daraus keine Zersplitterung der Kräfte, sondern eine volkswirtschaftlich notwendige rationelle Nutzung.

Unser Bemühen, auf bestimmten Gebieten zur Weltspitze vorzudringen, setzt sorgfältige Analysen der gegenwärtigen Situation und eingehende Kenntnis aller wissenschaftlichen Arbeiten und geplanten Entwicklungstendenzen voraus. Dahingehende Ermittlungen werden zur Zeit in allen Bereichen unseres Instituts durchgeführt. Bis Ende 1968 wurden die entsprechenden Schwerpunkte festgelegt, um durch planmäßige Arbeit und sorgfältige Koordinierung der Kräfte zu Ergebnissen von hohem wissenschaftlichen Niveau zu gelangen. Diese sollen möglichst umgehend der Industrie zur Verfügung gestellt werden, was eine gut funktionierende außerbetriebliche Gemeinschaftsarbeit verlangt. Mehrere solcher sozialistischen Gemeinschaften, an denen sechs bis acht Partner beteiligt sind, wurden bereits gebildet. Auch darin sehen wir einen Beitrag zur Überwindung der Zersplitterung unserer Forschungskräfte.

Schließlich ist beabsichtigt, die sogenannte „innere“ Kooperation zu verstärken, das heißt, alle sechs Forschungsbereiche des Zentralinstituts werden ihre Aufgaben auch untereinander absprechen und sich nach Möglichkeit durch Übernahme von Teilleistungen gegenseitig helfen. Auf diese Weise machen wir die Vorzüge, die die Bildung eines Zentralinstituts durch Vergrößerung der wissenschaftlichen Kapazität mit sich bringt, für den Konzentrationsprozeß in der Forschung nutzbar. An jedem unserer Komplexthemen sollen mindestens 15 und maximal 40 Wissenschaftler beteiligt sein. Dazu kommen noch entsprechende Hilfskräfte. Gegenüber dem Zustand von vor mehr als zwei Jahren, als noch zwei bis drei Wissenschaftler an einem Thema arbeiteten, bedeutet das einen großen Fortschritt.

Nach „Spektrum“

SPEZIALISIERUNG und INTEGRATION



Dr. Karl Heinig

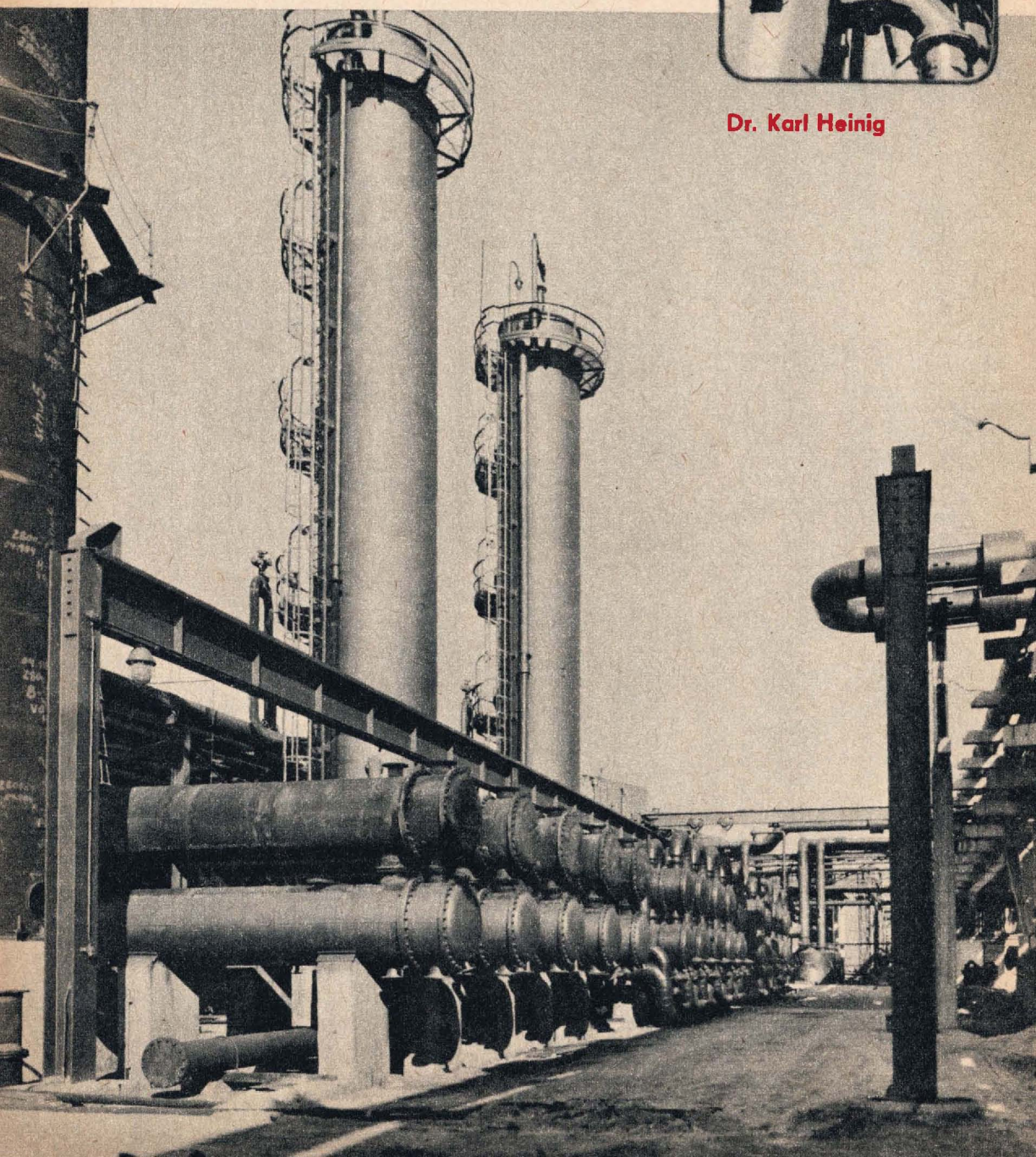
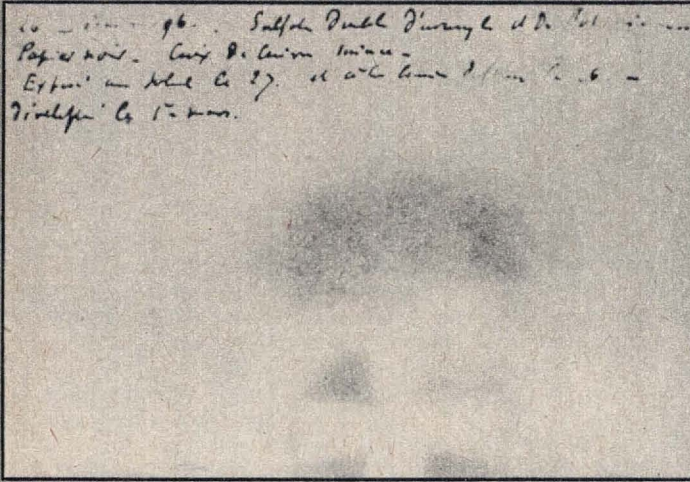


Abb. links: Coprolactamanlage. Der Chemieanlagenbau ist ein gutes Beispiel für die Integration verschiedener Wissenschaften.

1 Die Schwärzung dieser photographischen Platte im Dunkeln führte 1896 zur Entdeckung der Radioaktivität. Man bemerkt deutlich den Abdruck eines Kupferkreuzes, das der Strahlung den Weg versperrte. Die Erforschung der Radioaktivität war einer der Ausgangspunkte für eine neue Periode in der Entwicklung der Chemie.



Wir müssen dabei berücksichtigen, daß mit der Errichtung der Sowjetmacht als erstem sozialistischen Staat in einem Teil der Welt die Entwicklung von Wissenschaft und Technik unter den Bedingungen der sozialistischen Gesellschaft erfolgt, daß in der sozialistischen Gesellschaft der Wissenschaft neue soziale Aufgaben zukommen, denn „... Im Sozialismus verändert die Wissenschaft nicht nur den Charakter der Arbeit des Menschen, sondern auch seine gesamte materielle und geistige Lebensweise ...“ Wir müssen weiter berücksichtigen, daß es zur gegenwärtigen Zeit, da es darauf ankommt, die Überlegenheit des Sozialismus über den Kapitalismus durch hohe Arbeitsproduktivität mittels voller Entfaltung der Wissenschaft als Produktivkraft unter Beweis zu stellen, notwendig ist, die Stellung der Wissenschaft im System Wissenschaft – Technik – Produktion zu bestimmen, um Organisation und Planung der Wissenschaften eine wissenschaftliche Grundlage geben zu können. Im Zusammenhang damit werden die Termini Differenzierung und Integration immer häufiger gebraucht.

Der Entwicklung der Naturwissenschaften in unserer Zeit sind durch ökonomische, politische und nicht zuletzt wissenschaftliche Bedingungen bestimmte Merkmale eigen, die Ausdruck der Differenzierung und Integration sind:

Neben den Verflechtungen von Wissenschaft und Politik kam es zu Beginn des 20. Jahrhunderts zu einer engeren Bindung zwischen Naturwissenschaft und Philosophie. Marx und Engels nutzten bereits die großen Leistungen der Naturwissenschaften schöpferisch bei der Ausarbeitung des dialektischen Materialismus. Lenin wies das Vermögen der Naturwissenschaften nach, „dialektischen Materialismus zu gebären...“) Die Entwicklung von Naturwissenschaften und Technik zu immer bedeutenderen Faktoren des gesellschaftlichen Lebens stellte der Philosophie die Aufgabe, solche Fragen zu klären, wie die noch den bestimmenden Faktoren der wissenschaftlich-technischen Entwicklung unserer Zeit, aber auch

Fragen der Methodik wissenschaftlichen Arbeitens, der Beziehungen von individueller und kollektiver wissenschaftlicher Arbeit. Mit den letztgenannten Problemen beschäftigen sich heute auch Ökonomen, Soziologen und Psychologen – ein weiteres Beispiel dafür, daß sich die Entwicklung von Wissenschaft und Technik immer mehr als ein komplexer Prozeß gestaltet und bewußt gestaltet wird.

In der Entwicklung der Chemie begann eine neue Periode mit der Aufstellung des Atommodells von Bohr und Rutherford, der Erforschung der Radioaktivität und der Entwicklung der großen Synthesen einerseits und der immer stärkeren Betonung ökonomischer und politischer Beziehungen andererseits.



2



1. die immer engere Verschmelzung von Theorie und Praxis;
 2. das Eindringen der Wissenschaft in alle Zweige der Produktion;
 3. der ständig wachsende Grad von Organisation und Verflechtung.
- Betrachten wir unter diesen Merkmalen die Entwicklung der Chemie in den letzten Jahrzehnten:

Die Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse geht heute schneller als früher vorstatten. Im wesentlichen liegt das daran, daß der Weg von der Forschung zur Produktion kürzer wird, die Forschung wird in den Produktionsbetrieben direkt oder im ständigen Kontakt mit denselben geplant und durchgeführt. Am besten eignen sich dazu große Organisationseinheiten der Forschung. Die auf enge Verbindung von Theorie und Praxis aufgebaute Ausbildung, die frühzeitige Einbeziehung in wissenschaftlich-produktive Tätigkeit, trägt zur Verkürzung des Weges von der Theorie in die Praxis und zur stärkeren Betonung theoretischer Grundlagen bei.

Das Eindringen der Wissenschaft in alle Zweige der Produktion erfolgt in der Chemie besonders in der Hinsicht, daß neue Bereiche der Forschung entstehen, daß technische Aufgaben in der Chemie mitbearbeitet werden müssen. Ein gutes Beispiel für die Integration von Technik und Ökonomik, Ingenieurwissenschaft, Physik und Mathematik ist der Chemieanlagenbau.

Aufgabe des Chemieanlagenbaus ist „die technische Verwirklichung und wirtschaftliche Nutzbarmachung physikalischer oder chemischer Stoffumwandlungsprozesse mit wissenschaftlichen Methoden...“³⁾. Bei der Aufgabe, chemische Verfahren auf Grund theoretischer Vorstellungen zu berechnen, haben gerade im Anlagenbau Theorie und Praxis gleichermaßen Bedeutung. Aufbauend auf den Grundlagenwissenschaften Chemie, Physik, Mathematik, physikalische Chemie, Elektrotechnik und Elektronik einerseits und den Ingenieurwissenschaften andererseits, entstand ein neues Fachgebiet — die Verfahrenstechnik, die durch „Analyse und Synthese gemeinsame wissen-

schaftliche Grundlagen für die Anwendung gleicher Prinzipien bei der Gestaltung der unterschiedlichen Stoffumwandlungsprozesse schafft...“³⁾

Die chemische Verfahrenstechnik ist angewandte physikalische Chemie und nur leistungsfähig in Kooperation mit dem Maschinenbau, dem Apparatebau, der Meß- und Regelungstechnik, dem Bauwesen und der Ökonomie.

Die genannten Beispiele beweisen schon, daß die moderne Wissenschaft ohne Organisation nicht leistungsfähig sein kann.

Nachdem in Deutschland zu Beginn dieses Jahrhunderts die chemische Industrie in mächtigen kapitalistischen Konzernen zusammengefaßt worden war, um u. a. nicht nur wissenschaftlich und industriell, sondern auch politisch bestimmend zu werden, richteten die Konzerne nicht nur in ihren Betrieben große Laboratorien ein, sondern nahmen auch Einfluß auf die Forschung in den Universitäten und Hochschulen. Emil Fischer äußerte seinerzeit, daß „in Deutschland in den letzten Jahren keinerlei Beiträge zur

1) Lenin, W. I.: Materialismus und Empiriekritizismus, Moskau 1947, S. 336

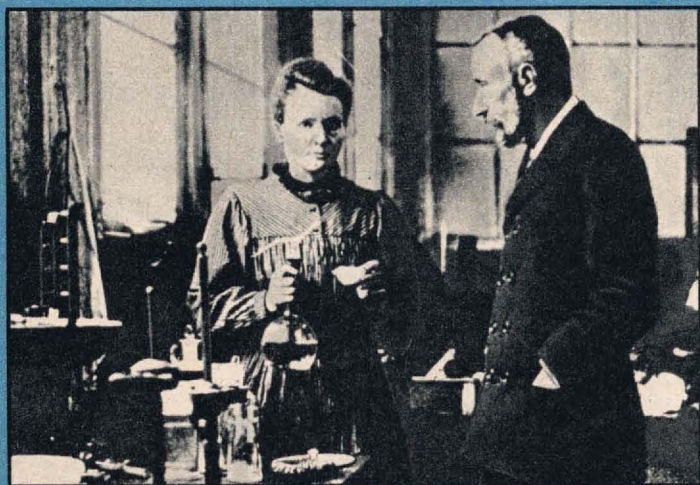
2) Breshnew, L. I.: Unsere Zeit im Zeichen des wachsenden Einflusses des Sozialismus. Dietz Verlag, Berlin 1966, S. 76

3) Chemieanlagenbau — eine komplexe Aufgabe für die Wirtschaft der DDR. Konferenz des Präsidiums der URANIA am 25. 11. 1966. Herausgeber: Präsidium der URANIA, Berlin 1966, S. 47 bzw. 51

4) Fischer, E. und E. Beckmann: Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie, Braunschweig 1913, S. 7

5) Joliot-Curie, I.: Die natürlich und künstlich radioaktiven Elemente und ihre Anwendung in der reinen und angewandten Wissenschaft, Chemische Technik 6 (1954), Heft 1

2 Was Curie vorwegnahm: In Vietnam setzten die amerikanischen Imperialisten erbarmungslos Napalm ein.
3 Pierre Curie verwies bereits 1903 darauf, daß die Ergebnisse der Wissenschaft in den Händen großer Verbrecher, die Völker in den Krieg hetzen, ein furchtbares Vernichtungsmittel sind.



3

Grundlagenforschung geliefert worden waren...⁴⁾

Für den wissenschaftlichen Vorlauf waren aber diese Untersuchungen unbedingt notwendig, und deshalb waren es die großen Konzerne und die Großbanken, die solche Institutionen wie die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft finanzierten.

Die Organisation von Forschung und Produktion im Sinne der Monopole und Großbanken hatte von vornherein die Nutzung wissenschaftlicher Ergebnisse ausschließlich im Interesse ertragreichster Kapitalverwertung, dabei des Krieges und der Machterweiterung, vorgesehen. So wurde die gesamte Stickstoffchemie, die Erzeugung von Düngemitteln, zugleich unter dem Gesichtspunkt der Sicherung

des Munitionsbedarfs betrieben. Bereits wenige Jahre nach der Entdeckung der Radioaktivität wurden Möglichkeiten erwogen, diese neue Entdeckung zur Menschenvernichtung zu mißbrauchen. Pierre Curie verwies schon anläßlich der Verleihung des Nobelpreises 1903 darauf hin, daß „das Radium in verbrecherischen Händen sehr gefährlich werden kann...“ Die Ergebnisse der modernen Wissenschaft — er nannte dabei die Erfindung Nobels —, die den Menschen die Möglichkeit geben, Wunderwerke zu verrichten, seien „...in den Händen großer Verbrecher, die Völker in den Krieg hetzen... ein furchtbares Vernichtungsmittel...“⁵⁾ In den kapitalistischen Staaten, besonders in den USA und in

Westdeutschland, wird die Wissenschaft in den letzten Jahren noch verstärkt der aggressiven Politik untergeordnet. Erinnert sei an das immer umfangreicher werdende Gebiet chemischer und bakteriologischer Waffen.

In der DDR sind Glück und Fortschritt der Menschheit Imperativ für die wissenschaftliche Forschung und Lehre, die fester Bestandteil des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus sind und keinen egoistischen Sonderinteressen einzelner mehr dienen können. Die Integration der Wissenschaft, so der Chemie als eines führenden Zweigs der Volkswirtschaft, in den gesamten Prozeß der gesellschaftlichen Entwicklung ist nur unter den Bedingungen einer Gesellschaftsordnung möglich, in der die Ausbeutung des Menschen durch den Menschen ausgeschlossen ist, in der die Wissenschaft als Produktivkraft gerade deshalb zu höchster Wirksamkeit gelangen kann. Allerdings sind die sozialistischen Länder gezwungen, der Bedrohung durch den Imperialismus Rechnung zu tragen. Dies nicht zu tun wäre Selbstaufgabe, Aufgabe der sozialistischen Positionen und Errungenschaften. Die militärische Sicherung der Bastionen des Sozialismus muß sich der modernen Wissenschaft bedienen, im Interesse des Fortschritts der Menschheit.

Nach „Chemie in der Schule“

DIE CHEMISCHE INDUSTRIE DER DDR IN FAKTEN UND ZAHLEN

Zeittafel

2. 8. 1945

Abschluß des Potsdamer Abkommens

Voraussetzung für einen deutschen Friedensstaat

Etwa $\frac{2}{3}$ der Vorkriegskapazität der Chemieindustrie in der heutigen DDR gingen durch Krieg und Kriegsfolgeerscheinungen verloren

1936 war dieses Gebiet mit etwa 30 Prozent an der Chemieproduktion des damaligen Reichsgebietes beteiligt

7. 10. 1949

Gründung der DDR

20. ... 24. 7. 1950

III. Parteitag der SED

Beschluß des 1. Fünfjahresplans (1951 ... 1955):

Wiederherstellung und Ausbau einer Reihe bestehender Chemie-Betriebe

Bau neuer Chemie-Betriebe

29. 9. 1950

Beitritt der DDR zum Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW)

1951

Abkommen mit der UdSSR über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit

1. 1. 1954

Übergabe von 33 SAG-Betrieben an die DDR

U. a.: Leuna-Werke „Walter Ulbricht“, Chemische Werke Buna, Filmfabrik Wolfen, Hydrierwerk Zeitz

März/April 1954

IV. Parteitag der SED

Beschluß: Produktionssteigerung der chemischen Industrie
Unterstützung der Landwirtschaft durch erhöhte Düngemittelproduktion

Steigerung der Produktion von Massenbedarfsgütern

12. ... 24. 7. 1954

Warschau: Verhandlungen von Regierungskommissionen der DDR und der VR Polen über Verbesserung der wirtschaftlichen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der chemischen Industrie

20. 3. 1956

Arbeitskonferenz des Ministeriums für chemische Industrie im EKB

Beratung von Grundfragen der Entwicklung der chemischen Industrie im 2. Fünfjahrplan

Steigerung der Produktion von Schwefelsäure, Soda, Düngemitteln, Leichtmetallen, Plasten

24. ... 30. 3. 1956

3. Parteikonferenz der SED

Beschluß der Direktive für den 2. Fünfjahrplan der Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR (1956 ... 1960)

18. ... 25. 5. 1956

VII. Tagung des RGW in Berlin

Leitet neue Phase in der Koordinierung der Volkswirtschaftspläne der RGW-Länder ein

Oktober 1956

Konstituierende Sitzung der Chemiefachkommission des RGW

25. 2. 1958

Sonderprogrammvereinbarung mit der UdSSR

Kredit von 300 Mill. Mark. Ergebnis: schnellere Produktion von Plasten und synthetischen Fasern als im 2. Fünfjahrplan vorgesehen.

10. ... 16. 7. 1958

V. Parteitag der SED

Festlegung der Entwicklungsrichtung der chemischen Industrie in der DDR bis 1965

Beschluß über den Aufbau des Erdölverarbeitungswerkes Schwedt, des ersten petrochemischen Zentrums Leuna II und des Chemiefaserkombinats in Wilhelm-Pieck-Stadt Guben

„Chemie gibt Brot, Wohlstand und Schönheit“

3. ... 4. 11. 1958

1. Deutsche Chemiekonferenz des ZK der SED und der Staatlichen Plankommission in Leuna

Breite Diskussion über Chemieprogramm

20. ... 22. 11. 1958

2. FDJ-Chemiestudentenkonferenz in Leuna

Breite Diskussion über den Nachwuchsplan

11. ... 13. 12. 1958

X. Tagung des RGW in Prag

Bericht über die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit auf dem Gebiete der chemischen Industrie

Pläne zur Entwicklung der Petrochemie: möglich durch Lieferungen von Erdöl aus der UdSSR

Bau einer transeuropäischen Pipeline nach Ungarn, CSSR, Polen, DDR

3. 1. 1959

Jugendbrigade „Nikolai Mamai“ (EKB) ruft zum Kampf um den Titel „Brigade der sozialistischen Arbeit“ auf. „Vom Ich zum Wir“.

30. 6. 1959: 195 000 Einzel- und Kollektivverpflichtungen, 3700 Brigaden, 2500 sozialistische Arbeits- und Forschungsgemeinschaften als Ergebnis des Aufrufs.

7. 5. 1960

Grundsteinlegung für das Chemiefaserkombinat Wilhelm-Pieck-Stadt Guben

Nov. 1960

22 neue Anlagen zur Herstellung von synthetischen Fasern, Plasten u. a. haben seit der Chemiekonferenz die Produktion aufgenommen

11. 11. 1960

Grundsteinlegung EVW Schwedt

13. 11. 1960

Prennitz

Inbetriebnahme der Prelana-Anlage im Kunstseidenwerk „Friedrich Engels“

3. ... 5. 10. 1962

17. Tagung des ZK der SED

Herausarbeitung der besonderen Bedeutung der chemischen Industrie für die schnellere Entwicklung der Volkswirtschaft

15. ... 21. 1. 1963

VI. Parteitag der SED

Beschluß: Die Chemie als führender Zweig unserer Volkswirtschaft ist vorrangig zu entwickeln

Die Verarbeitung von Erdöl und Erdölproduktion ist bis

1970 so auszubauen, daß alle neu zu errichtenden Kapazitäten für Plaste, Elaste, Synthesefasern und Stickstoffdüngemittel von petrochemischen Einsatzstoffen ausgehen

18. 12. 1963

EVW Schwedt

Einweihung der Erdölleitung „Freundschaft“

3. ... 7. 2. 1964

5. Tagung des ZK der SED

W. Ulbricht: „Chemie bringt Brot, wissenschaftlich-technischen Fortschritt, hohe Arbeitsproduktivität und Wohlstand für das ganze Volk“

Etwa 100 neue chemische Betriebe und Produktionsstätten errichtet (1959 ... 1963)

31. 3. 1964

Chemiefaserwerk „Friedrich Engels“ (Prennitz)

Ausgangsort der Wettbewerbsbewegung „Dem Volke zum Nutzen – der Republik zu Ehren“

12. 6. 1964

Unterzeichnung eines Vertrages über Freundschaft, gegenseitigen Beistand und Zusammenarbeit zwischen der DDR und der UdSSR in Moskau

Der Vertrag hat eine Gültigkeit von 20 Jahren und sieht eine Weiterentwicklung der engen brüderlichen Beziehungen auf allen Gebieten – ausgehend von der vollen Gleichberechtigung – vor. Durch Abstimmung der nationalen Wirtschaften ist ein Höchstmaß an Produktivität gesichert.

16. 6. 1964

Lützendorf

Baubeginn an den Schmierölanlagen

1. 7. 1964

EVW Schwedt

1. Anfahrstufe (2 Mio t) in Dauerbetrieb

1. 1. 1965

Wilhelm-Pieck-Stadt Guben

Dauerbetriebsaufnahme der ersten Dederon-Feinseidenstraße im Chemiefaserkombinat

28. 1. ... 2. 2. 1965

XIX. Tagung des RGW in Prag

Beschluß über verstärkte gegenseitige Lieferungen u. a. von Chemieanlagen

23. 3. 1965

Schwedt

Verlegung der ersten Rohre für die „Erdölleitung der deutsch-polnischen Freundschaft“ von Schwedt nach Leuna

26. ... 28. 4. 1965

9. Plenum des ZK der SED

Walter Ulbricht: Das neue ökonomische System der Planung und Leitung der Volkswirtschaft wirkt auf das wissenschaftlich-technische und kulturelle Leben ein. Fortschritte bei der technischen Revolution hängen von der schnellen Überführung der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Praxis ab. Angesichts der im ökonomischen Wettstreit mit dem Kapitalismus eingetretenen Zeitverluste steht vor allen Mitgliedsländern des RGW die Aufgabe, die Produktivität zu steigern und den wissenschaftlich-technischen Höchststand zu erreichen.

11. ... 16. 9. 1965

Moskauer Chemie-Fachausstellung

Große Beachtung der Erzeugnisse der DDR

17. ... 28. 9. 1965

Partei- und Regierungsdelegation der DDR besucht die UdSSR

Vereinbarung: Bildung eines paritätischen Regierungsausschusses für ökonomische und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit

Unterzeichnung: 16. 3. 1966

1. Tagung: 14. ... 16. 6. 1966

13. 11. 1965

Görlitz, Inbetriebnahme des „Plasthalzeugwerkes Görlitz“

3. 12. 1965

Unterzeichnung eines langfristigen Handelsabkommens für 1966 ... 1970 zwischen DDR und UdSSR

U. a. liefert die UdSSR 36 Mill. t Erdöl

U. a. liefert die DDR zahlreiche komplette chemische Anlagen und Aggregate

1. 1. 1966

EVW Schwedt

Hauptanlagen: der zweiten Anfahrstufe in Dauerbetrieb (4 Mill. t Erdöl)

31. 1. 1966

Leuna II

Erste Ausbaustufe in Dauerbetrieb

(24 000 t Hochdruckpolyäthylen)

19. ... 25. 4. 1966

Tagung der Chemiefachkommission des RGW in Budapest
Tagesordnung: Spezialisierung der wichtigsten chemischen Erzeugnisse für 1966 ... 1970

21. ... 26. 4. 1966

Tagung der Ständigen Kommission des RGW für Erdöl- und Gasindustrie in Brasov (SRR)

Standardisierung der Erdölserzeugnisse, weitere Zusammenarbeit im RGW

7. 7. 1966

Gipfeltreffen der RGW-Staaten in Bukarest

Beschluß: ökonomische Zusammenarbeit auf der Basis völliger Gleichberechtigung und Achtung der gegenseitigen Souveränität

8. ... 10. 12. 1966

XX. Tagung des RGW in Sofia

Feststellung: Volkswirtschaftspläne der Mitgliedsstaaten bis 1970 koordiniert

1966

Chemiefaserkombinat Wilhelm-Pieck-Stadt Guben

Zweite Dederonhalle nimmt Produktion auf

(2500 t Dederonfeinseide)

1966

Bunawerk

Produktionsanlage für 24 000 t Buna-Kautschuk

17. ... 22. 4. 1967

VII. Parteitag der SED

Beratungen über die volkswirtschaftlichen Aufgaben bis 1970

23. ... 27. 5. 1967

Tagung der Ständigen Kommission des RGW für Erdöl- und Gasindustrie in Brasov (SRR)

Bericht über Erfüllung des Koordinierungsplans wichtiger wissenschaftlich-technischer Forschungen in der Erdöl- und Gasindustrie und über den Plan der wissenschaftlich-technischen Forschungen 1966 ... 1970

Dezember 1967

EVW Schwedt

Erster Teillabschnitt der Erdölleitung Schwedt–Leuna in Betrieb genommen

22. 4. 1968

8. Tagung des Staatsrats der DDR

Beschluß über weitere Maßnahmen zur Gestaltung des ökonomischen Systems des Sozialismus

Es ist notwendig, das Tempo der Chemisierung der Volkswirtschaft entsprechend den objektiven Erfordernissen der wissenschaftlich-technischen Revolution zu steigern
Orientierung am wissenschaftlich-technischen Welt höchststand

1968

EVW Schwedt

Produktionsbeginn in der Düngemittelfabrik

20. ... 23. 5. 1968

4. Tagung der Paritätischen Regierungskommission für ökonomische und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen der DDR und der UdSSR

Regierungsabkommen über Lieferung von Erdgas aus der UdSSR in die DDR und die Zusammenarbeit beim Bau einer Erdgasleitung unterzeichnet

6. ... 7. 2. 1969

Industriezweigenkonferenz des ZK der SED und des Minister Rates der DDR in Leuna

Aussprache über die Aufgaben der weiteren Chemisierung der Volkswirtschaft im Zusammenhang mit der Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der DDR

GELERNT IST NOCH NICHT AUSGELERNT

Überall begegnen uns in den vielfältigsten Formen und Farben die Erzeugnisse aus Plast: bei Camping und Sport, im Haushalt und beim Einkauf, schließlich in immer größerem Umfange in der Industrie, in der Landwirtschaft, im Bauwesen und in anderen Bereichen der Volkswirtschaft. Jeder verwendet heute Erzeugnisse aus Plast. Wohl keiner, der nicht weiß, daß man Schüsseln oder Eimer aus Plast nicht auf die heiße Herdplatte stellen sollte. Mancher ist ungewollt zum „Plastformer“ geworden, weil er beispielsweise Lampenschirme aus PVC-Folie zu dicht an die heiße Glühlampe gebracht hat. Aber nur verhältnismäßig wenig Fachleute gibt es, die den Plasten gewollt Form und Gestalt geben.

Das Produktionssortiment des Industriezweiges Plastverarbeitung umfaßt etwa 40 000 Artikel und ist außerordentlich vielgestaltig: Halbzeuge wie Folien, Platten, Profile und Rohre, Formteile wie Behälter, Flaschen, Dosen, Verschlüsse und technische Teile, ferner Haushalt-, Garten-, Sport- und Campingartikel, um nur einige Artikel aufzuzählen. In acht von 20 der VVB Plastverarbeitung direkt unterstehenden Betrieben werden gegenwärtig 330 Lehrlinge zum Facharbeiter für Plastverarbeitung ausgebildet; in der DDR waren es 1968 insgesamt 750 Lehrlinge in diesem Beruf. Für die Werkstätigen finden Lehrgänge statt, um auf diesem Wege weitere Facharbeiter auszubilden. Trotzdem ist der Anteil der Ungelernten und Angelernten mit 58 Prozent der Gesamtbeschäftigten noch zu hoch.

Stationen einer Reise

Die Fahrt geht in Richtung Köthen, zum VEB Gölzaplast, Gölzau, einem der bedeutendsten Plastverarbeitungsbetriebe, der kurioserweise nicht zum Verband der VVB Plastverarbeitung gehört. In diesem neubauten Betrieb werden Folien und Platten produziert und seit einigen Jahren „Plastfacharbeiter“ ausgebildet, jetzt Facharbeiter für Plastverarbeitung. Wir sprechen mit Herrn Velde, Fachlehrer an der Betriebsberufsschule; „Herr Velde, Sie waren Mitglied der Kommission, die die neuen Ausbildungs-



1

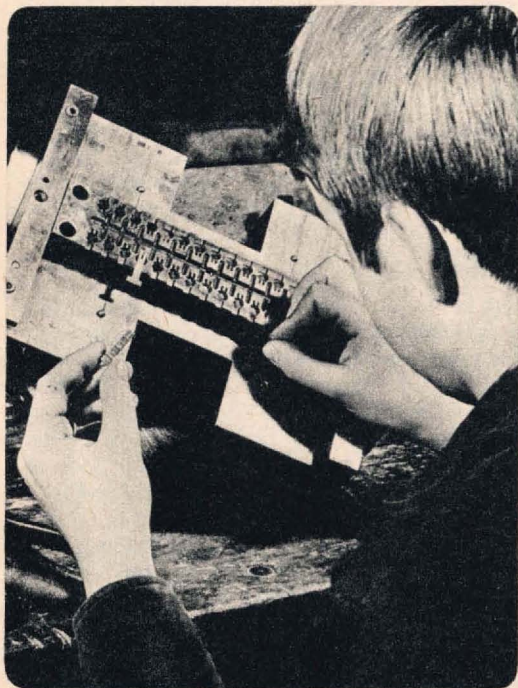
unterlagen erarbeitete. Gab es nicht bereits Ausbildungsunterlagen?”

„Ja, es gab die Ausbildungsunterlagen für den Ausbildungsberuf „Plastfacharbeiter“ aus dem Jahre 1961. Diese entsprachen nicht mehr den neuesten Erkenntnissen. Die Mitglieder der Berufsfachkommission haben zunächst umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um die gegenwärtigen und zukünftigen Arbeitsanforderungen an den Facharbeiter zu ermitteln. Die Analyse der Arbeitsanforderungen war dann die Grundlage für die Bestimmung des Inhalts und Profils des neuen Berufs und die Erarbeitung der neuen Ausbildungsunterlage.“

Neu ist die Berufsbezeichnung, neu der Berufsinhalt. Der Facharbeiter für Plastverarbeitung ist ein disponibler und qualifizierter Produktions-



Grundberuf:
Facharbeiter für Plastverarbeitung
 Von Oberlehrer Dipl. oec. Fritz Henning,
 Inspektor für Berufsausbildung
 in der VVB Plastverarbeitung



2



4



3

1 im Lehrkabinett für BMSR-Technik. Lehr-Obermeister Heinz Vormelker erläutert eine Prüfstelle für Zeitrelais.

2 Die Werkzeuge sind kompliziert, das Einrichten der Maschinen erfordert deshalb hohes fachliches Können und Wissen.

3 Motorhauben für den Außenbordmotor „Forelle“ aus glasfaserverstärktem Polyester werden in Metallformen mit einer Gelcoardschicht versehen. Lehrling Waltraud Schwarz nimmt ein fertiges Teil aus der Form.

4 Eine kleine Auswahl von Erzeugnissen, die in der Lehrwerkstatt produziert werden.

Fotos: Karl-Heinz Drowski, (aufgenommen im VEB Plastverarbeitungswerk Staaken.)

arbeiter der Plastverarbeitung, der unter Anwendung hochproduktiver Ur- und Umformverfahren die Plastgrundstoffe zu Halbzeugen oder Formteilen verarbeitet. Er bedient, wartet und pflegt Plastverarbeitungsmaschinen und -anlagen; er überwacht den Fertigungsprozeß mit Hilfe von Meßeinrichtungen und kontrolliert die Qualität der Erzeugnisse.

Sein disponibler Einsatz erfordert eine vielseitige Grundlagenbildung. Die vertiefenden Spezialkenntnisse erhält er in mindestens einer von neun Spezialisierungseinrichtungen, hier im VEB Gölzplast im Extrudieren und Kalandrieren.

Die nächste Station, westlich von Berlin, ist der VEB Plastverarbeitungswerk Staaken. Hier werden vorwiegend Formteile aus glasfaserverstärktem Polyester und aus Thermoplasten hergestellt.

In einer eigens dafür eingerichteten Werkhalle werden 20 Werkzeugmacher, 170 Plastverarbeiter (Teilberuf des Facharbeiters für Abgänger der allgemeinbildenden polytechnischen Oberschule, die nicht das Ziel der 10. Klasse erreicht haben) ausgebildet.

An den Werkzeugmaschinen und Werkbänken sind junge Menschen – Werkzeugmacherlehrlinge – dabei, Plastverarbeitungswerkzeuge zu bauen. Jede der künftigen Formen eines Plast-erzeugnisses wird hier in Stahl „vorgezeichnet“. Die Plastverarbeitungswerkzeuge sind das eigentliche „Herzstück“ beim Formungsprozeß. Deshalb ist der sachgemäße Umgang mit diesen Werkzeugen, ihre Wartung und Pflege auch ein wesentlicher Bestandteil der Ausbildung der künftigen Facharbeiter für Plastverarbeitung. Und so treffen wir auch in der Metallabteilung der Lehrwerkstatt Lehrlinge des Plastverarbeitungsberufes.

Im Gespräch mit Herrn Vormelker, Lehrobermeister und ebenfalls Mitglied der Berufsfachkommission, erhalten wir Einblick in das System der praktischen Ausbildung: Jeder Lehrling durchläuft nach einem Plan 13 Ausbildungsstationen. Die berufliche Grundlagenbildung besteht aus den Stationen Metallbearbeitung, Plastbearbeitung, Maschinenelemente, Werkzeuge und Vorrichtungen, BMSR-Technik, Hydraulik und Pneumatik, Vor- und Aufbereitung der Grundstoffe, Prüfen von Plasten und Bedienen von eingerichteten Plastverarbeitungsmaschinen. Die spezielle berufliche Bildung erfolgt in den Spezialisierungsrichtungen „Fertigung glasfaserverstärkter Plaste“ und „Spritzgießen“. Sie wird in den Stationen Einrichten, Instandhalten, betriebstypische Verfahren und Einsatz am künftigen Arbeitsplatz durchgeführt.

Die Fertigung glasfaserverstärkter Plaste ist vielfach noch sehr handwerklicher Art. Jedoch wird auch für diese Verfahren die maschinelle Fertigung vorbereitet. Deshalb ist das Training im Bedienen bzw. Überwachen von Maschinen und Anlagen wichtigster Bestandteil der Ausbildung.

Spremberg ist die letzte Etappe unserer Reise, genauer gesagt der VEB Preßstoffwerk „Dr. Erani“. Die Sirenen heulen gerade als wir ankommen, aber das bedeutet – wie in jedem größeren Plastverarbeitungsbetrieb – nur Schichtwechsel, denn es wird stets in drei Schichten gearbeitet. Gewerbeoberlehrer Ing. Tausend, Leiter des Bereiches Berufsausbildung, erläutert uns, daß gerade der Schichtbetrieb besondere Probleme der Ausbildungsorganisation mit sich bringt. Seitdem jedoch moderne Formen im theoretischen Unterricht, wie Turnusunterricht und Lehrgangssystem, eingeführt wurden, ist es möglich, den

zukünftigen Facharbeiter schon während der Ausbildung im Schichtsystem einzusetzen. Dagegen gibt es zwar einige Einwände, aber die Übernahme höherer Verantwortung durch die Jugendlichen, die Eingliederung der Lehrlinge während der letzten Ausbildungsabschnitte als „gleichwertige“ Produktionsarbeiter läßt sich nun einmal nicht im Spiel erreichen.“

Besondere Aufmerksamkeit verdient in Spremberg das BMSR-Kablnett, das aus eigener Initiative des Ausbildungskollektivs und unter seiner Anleitung und Hilfe von den Lehrlingen eingerichtet wurde. Hier erhalten die Lehrlinge die Grundlagen für eine entscheidende Arbeitsaufgabe ihrer zukünftigen Facharbeitertätigkeit, nämlich für das Messen, Steuern und Regeln. An den Kunststoffpressen, wie wir sie in diesem Betrieb vorfinden, müssen beispielsweise die Meßwerte Druck, Temperatur und Preßzyklus (Zeit) beachtet werden. Das Außerachtlassen eines dieser Parameter führt zum Ausschuß oder zur Beschädigung der Werkzeuge und Maschinen.

Resümee

Wir haben auf der kleinen Reise einen Ausbildungsberuf kennengelernt, der noch wenig bekannt ist aber eine Zukunft hat. Zukunft deshalb, weil der ständig zunehmende Bedarf an Plast-erzeugnissen eine große Zahl von Facharbeitern erfordert. Die Anzahl der neu einzustellenden Lehrlinge wird sich deshalb in den nächsten Jahren auf das Drei- bis Fünffache erhöhen. Zukunft hat dieser Ausbildungsberuf auch deshalb, weil die breite Grundlagenbildung, die während der Ausbildung vermittelt wird, eine sehr große „Investition“ für das künftige Berufsleben ist. Sie gestattet ein rasches Einarbeiten in die vielfältigsten Spezialaufgaben, sie bietet eine gute Ausgangsbasis für weiterführende Bildungsmaßnahmen zum Meister, Ingenieur, Hochschulingenieur und Diplom-Ingenieur, zu Fachleuten also, für die im Industriezweig noch ein sehr großer Bedarf besteht.

Nicht alle neun Spezialisierungseinrichtungen konnten vorgestellt werden. Es wäre noch über das Gießen, Schäumen und Warmformen zu berichten. Auch konnten wir nicht alle Ausbildungsstätten aufsuchen, denn auch im VEB Plastverarbeitungswerk Schwerin, im VEB Preßwerk Ottendorf-Okrilla (bei Dresden), im VEB Preßwerk Tambach-Dietzharz, im VEB Plasta-Werke Sonneberg und an anderen Orten werden Facharbeiter für Plastverarbeitung ausgebildet. Leider sind die Ausbildungsstätten noch ebenso zersplittert wie die Produktionsstätten. Vorbereitungen für eine Konzentration sind im Gange, um eine rationellere Ausbildung zu gewährleisten.



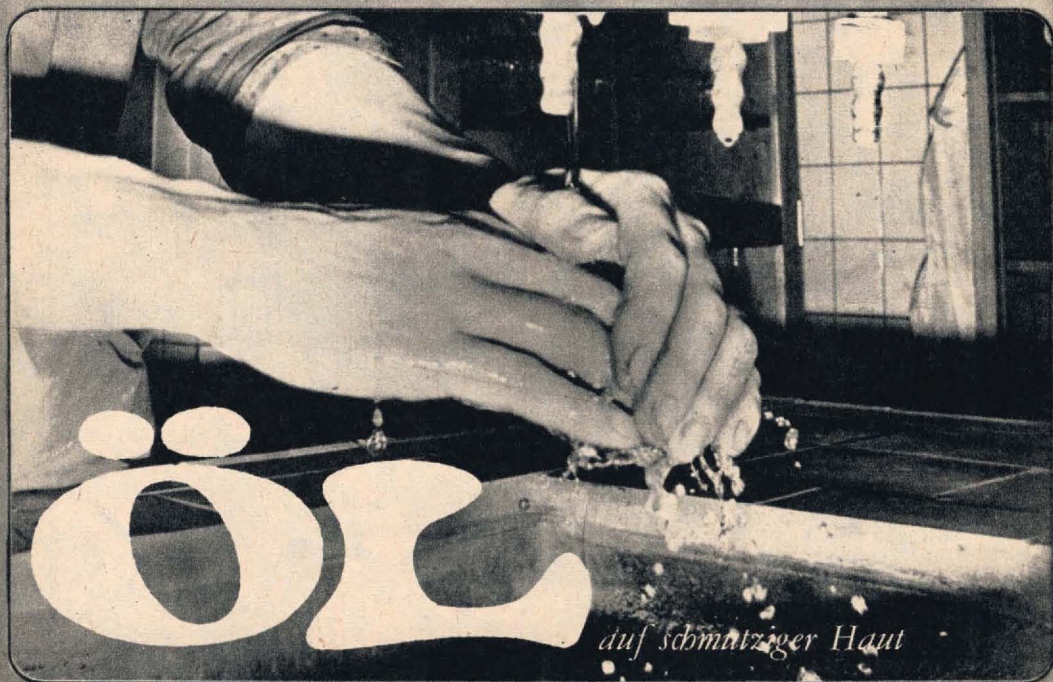
Literatur zur Chemie

Blagowidow und Sulimow: Moderne Verfahren zur Treibstoffgewinnung aus Erdöl, Leipzig 1961
Bobeth u. a.: Anorganische Textilfaserstoffe und Kunstseide, Leipzig 1957
Breusch: Lehrbuch der gesamten Chemie, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1954
Brugge, G.: Das Buch der Großen Chemiker, I und II, Weinheim 1955
Eisenhuth, W. und Lingelbach, A.: Kleine Chemie, Leipzig 1964
Finke und Leipnitz: Moderne Methoden der Erdölanalyse, Berlin 1964
von Fourni: Synthetische Fasern, Stuttgart 1964
Franke, S.: Lehrbuch der Militärchemie, Berlin 1967
Fröhlich, W.: Erlebte Chemie, Stuttgart 1958
Gantschikowa: Moderne Erdölverarbeitungswerke, Leipzig 1962
Geßner: Naturfasern – Chemiefasern, Leipzig 1955
Guntan, M. und Wendt, H.: Naturforschung und Weltbild (Kapitel: Philosophische Fragen der Chemie), Berlin 1964
Hauser: Kunststoffe – kein Geheimnis mehr. Was sind synthetische Werkstoffe, und was leisten sie? Stuttgart 1961
Hausner: Faseratlas, Leipzig 1962
Textile Faserstoffe, Leipzig 1963
Heyde, Neumann, Strauß: Organisation und Planung des sozialistischen Chemiebetriebes, Leipzig 1963
Jährling: Die Herstellung der Zellwolle und Kunstseide, Leipzig 1957
Just: Es geht nicht ohne Plaste. Ein Streifzug durch die Welt der Riesenmoleküle, Leipzig 1962
Klare: Synthetische Fasern aus Polyamiden, Berlin 1963
Polyesterfasern, Berlin 1964
Technologie und Chemie der synthetischen Fasern aus Polyamiden, Berlin 1954
Leipnitz: Zur Frage der Erdölverarbeitung und ihrer Beziehungen zur chemischen Industrie der DDR, Berlin 1960
Lingelbach, Sommer, Wolffgramm: Vom Rohstoff zum Chemieprodukt, Leipzig 1963
Liptak und Truka: Rationalisierung in Chemiebetrieben, Leipzig 1963

Lorenz: Abriß der Faserstoffchemie, Leipzig 1956
Ludwig, G. und Steiner, W.: Chemie – Gesetze, Formeln, Übersichten, Leipzig 1966
Panning, G.: Zur Geschichte der Chemie und chemischen Industrie in Deutschland, Berlin 1959
Perelmann, O.: Taschenbuch der Chemie, Berlin 1959
Stapf, H.: Grundlagenchemie für technische Berufe, Leipzig 1962
Prinzler: Einführung in die Technologie des Erdöls, Leipzig 1961
Radmacher: Einführung in die Chemie, Essen 1955
Reichert, W.: Wie entstehen Plaste? Erzeugung und Eigenschaften der Plaste, Leipzig 1961
Runge: Einführung in die Chemie und Technologie der Kunststoffe, Berlin 1964
Schachparonow, M.: Chemie und Philosophie, Merseburg 1963
Schäfer, W.: Chemie in Theorie und Praxis, Leipzig 1964
Schrader: Kunststoffe, Plaste, Leipzig 1962
Spanszus, S.: Streifzüge durch die Chemie, Leipzig, Jena 1956
Tannhäuser: Ökonomik der sozialistischen chemischen Industrie der DDR, Leipzig 1963
Thierfelder: Erdöl – Quelle der Vielfalt, Wissenswertes über Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas
Zigmund: Maschinen und Apparate in der chemischen Industrie, Leipzig 1962
Zeitschrift: Faserforschung und Textiltechnik, Berlin
Chemische Technik, wissenschaftliche Zeitschrift für Technik und Ökonomik der Chemieindustrie
Bedeutung und Perspektiven der chemischen Industrie in der DDR, Berlin 1959
Brockhaus ABC-Chemie, Leipzig 1965
Chemie. Lehrbuch für Ingenieur- und Fachschulen, von einem Autorenkollektiv, Leipzig 1966
Chemie. Von einem Autorenkollektiv (Lautenschläger u. a.), Leipzig 1967
Chemie heute, Chemie morgen, Leipzig 1967
Chemie für Metallberufe, Berlin 1955
Handbuch der Elaste und Plaste, Schkopau (Merseburg) 1967
Handbuch für Soldaten des chemischen Dienstes, Berlin 1964

*Neues von der Berufskosmetik
Von Andreas Sebako*

*Ich rieb mir die Hände
mit schwarzer Schub-Creme ein.
Dann hielt ich sie unter den Wasserhahn.
Keine Minute verging,
und sie waren sauber.*



1

Man stelle sich das vor: eine Frau, die jahrelang an Kopfschuppen leidet, beherzigt den Rat eines Mannes, ihr Haar mit einem Öl zu waschen. Mit einem Öl, das recht dünnflüssig ist, das aussieht wie Lein- oder Sonnenblumenöl. Mit einem Öl, das allerdings nichts gemein hat mit der gebräuchlichen Haarwäsche, sondern dessen Bestandteile man zu 90 Prozent aus Pflanzen gewinnt.

Das Haar der Frau wird sauber und über Nacht sind die Kopfschuppen verschwunden.

Ein Werbeschlager nur?

Nichts da, die Geschichte stimmt!

Die Frau ist eine Angestellte des VEB Berlin Kosmetik, der Mann heißt Heinz Wienke, stellvertretender Leiter für Forschung und Entwicklung im selben Betrieb, das Öl nennt sich „BIO Haar-Wasch-Öl – regenerierend“ – eine Weiterent-

wicklung des „BB-Wasch-Öls“, das auf der Leipziger Herbstmesse 1968 erstmals ausgestellt wurde und dort auf großes Interesse vor allem ausländischer Firmen stieß.

Nun noch einiges zur Entstehungsgeschichte dieses „BB-Wasch-Öls“. Von Jahr zu Jahr wächst die Zahl der Berufs-Hauterkrankungen besonders von Angehörigen des Baugewerbes (darunter vor allem Maurer, Betonarbeiter, Fliesenleger). Bisher wehrten sich diese Berufsgruppen durch Hautschutzmaßnahmen mit barrierebildenden Salben. Doch dem war kein durchschlagender Erfolg beschieden.

Heinz Wienke – im Betrieb „Ölscheich“ genannt, ein anderer Potentat natürlich, als die arabischen – zerbrach sich lange Zeit den Kopf darüber, wie man das ändern könne. Er wollte ein Mittel finden, das nicht nur die verschmutzten

Poren der Haut reinigt, sondern auch prophylaktisch wirkt, also Hautschädigungen von vornherein verhindert. Grundlage seiner Arbeit wurden bei uns handelsübliche Hydro-Öle und im Ausland entwickelte Salben. Oberarzt Dr. Sonneck, Dermatologe in der Hautklinik der Martin-Luther-Universität zu Halle/Wittenberg, beriet den Chemiker fachmännisch.

Drei Jahre lang forschte Wienke. Er kam zu keinem Ergebnis. Bis ihn der Zufall mit den Chemikern Hans-Dieter Selle von der Akademie der Wissenschaften und Klaus Dörfel vom Forschungszentrum der VVB Leichtchemie zusammenführte. Die drei schlossen eine Neuerervereinbarung ab und arbeiteten gemeinsam weiter. Was Heinz Wienke in drei Jahren nicht erreichte, schaffte das Kollektiv nach knapp zwölf Monaten: es fand ein Wasch-Öl, das den Anforderungen der Hautpflege vollauf Rechnung trägt. Außerdem beugt es bestimmten dermatologischen Erkrankungen vor; denn die organische Funktion der Haut wird beim Waschen nicht mehr gestört. Bisher wusch man sich mit Lösungsmitteln, die stark entfettend wirkten. Das barg eine Gefahr in sich, konnten sich in der Haut doch leicht Risse bilden. Das neue Wasch-Öl greift den Säureschutzmantel nicht mehr an, die Haut quillt nicht und ihr Wasserhalte- und -bindevermögen bleibt bestehen bzw. wird wiederhergestellt.

Das Mittel besteht zum größten Teil aus reinem Pflanzenöl. Jeder kann es benutzen, denn jede Haut verträgt es.

Das Öl dringt in die kleinsten Poren. Seine Anwendung ist denkbar einfach: es wird auf die verschmutzte Haut gebracht, die man dann wie üblich wäscht. Als ich Heinz Wienke in seinem Labor besuchte, um mich über dieses Wasch-Öl zu informieren, überzeugte er mich recht eindeutig von dessen hohem Reinigungseffekt: meine Hände, die ich zuvor mit schwarzer Schuh-Creme eingerieben hatte, wurden in weniger als einer Minute total sauber – ohne Seife, Waschpaste, Lösungsmittel, Sand oder Bürste, nur mit diesem Öl, das fast jede Art von Schmutz auflöst. Und eine weitere Eigenschaft ist bemerkenswert: die Haut bleibt nach dem Waschen glatt, weich und elastisch, ohne daß sie Fettrückstände unangenehm ölig machen. In 21 europäischen Ländern ist das Öl inzwischen zum Patent angemeldet worden.

Was sagen die Verbraucher zu dem neuen Waschmittel? Zuerst sind sie skeptisch, wenn sie es benutzen sollen, denn während des Waschens tritt ja keine Schaumbildung auf – und das ist gegen ihre Gewohnheit. Aber bald merken sie, welche Vorteile das Öl der Haut bietet. Und dann nehmen sie nichts anderes mehr.

Kommen wir noch einmal auf das Haar-Wasch-Öl zurück. In der PGH der Friseure „Zentrum“

1 Etwas ungewohnt, der Schaum fehlt

2 Heinz Wienke

3 „Hydro“-Waschöl



2/3

(Berlin) wurde es vom November 1968 bis zum Januar 1969 von 120 Personen getestet. Jeder Kundin erklärte man vorher eingehend seine Wirkung, trotzdem waren viele nicht einverstanden, es zu probieren. Was das Neuerer-Kollektiv beim Hand-Wasch-Öl bereits beobachtete, kehrte hier wieder: die Damen waren zuerst enttäuscht, weil das Mittel nicht schäumt, und sie meinten, das Haar würde nicht sauber. Später waren sie jedoch überrascht, denn das Haar ist nach dem Waschen zwar locker, es weist aber dennoch eine besondere Festigkeit auf.

Heinz Wienke und die beiden Chemiker haben den Begriff „Berufskosmetik“, der den Dermatologen längst bekannt war, für die Praxis attraktiv gemacht. Sie haben Stoffe entwickelt, die dazu dienen, Berufskrankheiten prophylaktisch einzudämmen.

BODENPFLEGE

in Kolonne



Dipl.-Ing. G. Turnheim
Institut für Mineraldüngung Leipzig
der Deutschen Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften
zu Berlin

1

Die ausreichende Produktion qualitativ hochwertiger Nahrungsgüter zählt zu den wichtigsten Aufgaben der Volkswirtschaft. Sie ist ohne Anwendung der Chemie, vor allem von Mineraldünger und Pflanzenschutzmitteln, nicht zu erfüllen. Durch den Einsatz von Chemieprodukten sollen in der DDR bis 1980 die Erträge um 50 Prozent gesteigert werden. Auch international ist ein ständig steigender Einsatz von Mineraldünger zu beobachten. Die DDR zählt dabei mit über 200 kg Reinnährstoffen je ha LN zu den führenden Ländern der Welt.

Partei und Regierung messen der Agrochemie deshalb große Bedeutung bei, weil die Anwendung der Chemie in der Landwirtschaft zu den wichtigsten Faktoren der wissenschaftlich-technischen Revolution zählt. Bereits auf dem VIII. Deutschen Bauernkongreß (1964) wurde beschlossen, vorrangig die Investitionen für den Aufbau agrochemischer Zentren zu konzentrieren.

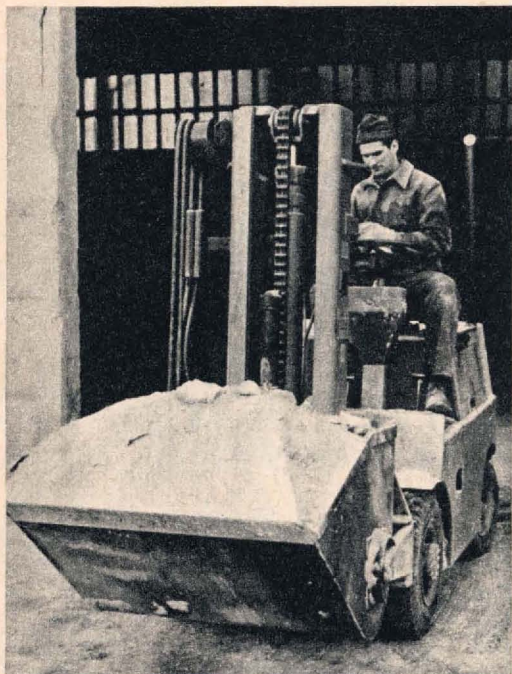


2

1 Kombiniertes Transport- und Streufahrzeug
LKW W 50 LAK mit Schleuderdüngerstreuer-
aufsatz D 032

2 Innenansicht eines Düngerlagers für 5000 t
Lagerkapazität

3 Dieselfabelstapler DFG 2002 mit 0,6-m³-
Schaufel beim Einsatz in einem Düngerlager



3

Industriemäßige Bodenpflege

Agrochemische Zentren sind in der gegenwärtigen Entwicklungsperiode das entscheidende Instrument zur Chemisierung der land- und forstwirtschaftlichen Produktionsprozesse in der DDR. Sie haben eine große Bedeutung für die Erhaltung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit sowie für die Erhöhung und Stabilisierung der Erträge. In den agrochemischen Zentren sind spezialisierte Arbeitskräfte konzentriert, die mit Hilfe besonderer hochleistungsfähiger technischer und baulicher Arbeitsmittel für land- und forstwirtschaftliche Erzeugerbetriebe auf vertraglicher Grundlage sowie nach modernen Erkenntnissen von Naturwissenschaft und Technik agro- und aviochemische Maßnahmen in ihrer Gesamtheit mit hoher Effektivität und nach industriemäßigen

Methoden vorbereiten, organisieren, leiten und durchführen.¹

Die Entwicklung des agrochemischen Zentrums erfolgt schrittweise mit der Entwicklung kooperativer Beziehungen in der Pflanzenproduktion, das heißt der Konzentration und Spezialisierung der landwirtschaftlichen Betriebe auf bestimmte Pflanzenprodukte in Verbindung mit der verarbeitenden Industrie. Deshalb konzentrieren sich seine Aufgaben auf:

- die Planung des Einsatzes von Mitteln zur Pflanzenernährung und zum Pflanzenschutz verbunden mit einer agrochemischen Beratungstätigkeit in Abstimmung mit den Landwirtschaftsbetrieben bzw. Kooperationsgemeinschaften und -verbänden
- die kurzfristige Lagerung von Mitteln zur Pflanzenernährung und zum Pflanzenschutz
- den Transport und die Applikation von Mineraldüngern, Pflanzenschutzmitteln, Wachstumsregulatoren und Bodenverbesserungsmitteln.

Vom Schrapper bis zum Flugzeug

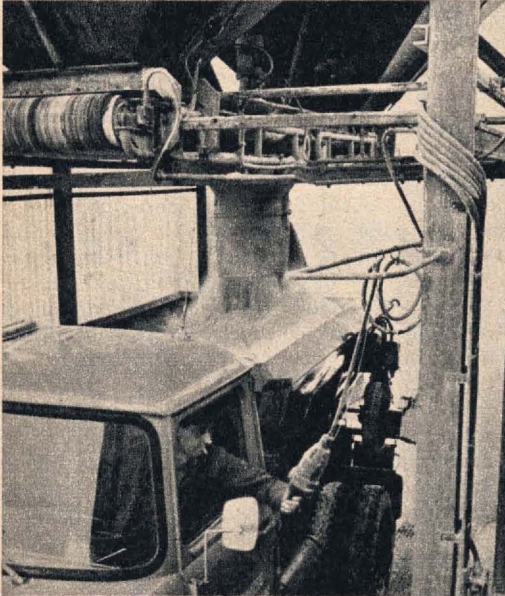
Agrochemische Zentren umfassen Bereiche zwischen 10 000 ha LN...40 000 ha LN und organisieren hier für eine Vielzahl landwirtschaftlicher Betriebe – durchschnittlich für 20 bis 25 LPG und VEG – mit modernen leistungsfähigen Anlagen und Maschinen den Einsatz von Agrarchemikalien. So umfaßt das agrochemische Zentrum Schafstädt (Kreis Merseburg) als Beispielsanlage bei etwa 20 000 ha LN

- ein Lager für festen Dünger mit 5000 t Lagerkapazität (Abb. 2)
- ein Lager für wasserfreies Ammoniak mit 400 cm³ Lagervolumen
- eine Unterstellhalle für Maschinen und Geräte
- moderne Streu-LKW
- zwei Flugzeuge für das Ausbringen von Mineraldünger und Pflanzenschutzmitteln
- verschiedene Geräte und Maschinen für den Umschlag und das Fördern von Agrarchemikalien.

Die in Einzelwaggons angelieferten festen Dünger werden je nach Düngerart mittels einer Wag-



5



4

gonentlademaschine, eines elektrischen Schrap-pers oder eines hydraulischen Krans entladen.

Die Waggonentladung ist gegenwärtig eines der schwierigsten technischen und technologischen Probleme. Die unterschiedlichen physikalisch-chemischen Eigenschaften der Dünger (staubförmig, kristallin, granuliert, stark oder schwach hygroskopisch) erfordern ein universelles Entladegerät. In der Perspektive werden daher die Dünger in Selbstentladewaggons oder Schüttgut-containern transportiert, die es ermöglichen, daß der Dünger unter Ausnutzung der Schwerkraft auf ein Förderelement ausfließt. Der Dünger gelangt anschließend über verschiedene Stetigförderer, wie Gurtband-, Schnecken- oder Schleuderbandförderer, in das Lager. Gegenwärtig haben sich aufgrund des bestehenden Düngersortiments die Gurtbandförderer besonders bewährt. Durch Verbesserung der Düngerqualität wird der Einsatz von Schneckenförderern – vor allem im Freien –, von Schleuderbandförderern (bei granu-



6

liertem Düngen) und pneumatischen Förderern an Bedeutung gewinnen, so daß eine Verkettung von Stetigförderern zu stationären Fördersystemen bei Anwendung der MSR-Technik möglich wird.

Vom Haufen, der eine Höhe von etwa 6 m erreicht, wird der Dünger mit hydraulischen Kranen oder in letzter Zeit verstärkt mit Frontladern, wie dem Dieselgabelstapler DFG 2002 (Abb. 3), aufgenommen. Frontlader haben den besonderen Vorteil, daß sie sehr wendig sind und den Dünger über die erforderliche Entfernung von der Aufnahme- bis zur Abgabestelle transportieren können, ohne daß ein anderes Förderelement zwischengeschaltet zu werden braucht.

Gegenwärtig werden noch oft Phosphor- und Kalidünger miteinander vermischt und so zusammen in einem Arbeitsgang ausgebracht. Die erforderlichen Mischanlagen (Abb. 4) arbeiten nach dem Prinzip zweier ineinander laufender Gutströme, die durch einen Mischquirl auf das Transportfahrzeug gelangen. Das Entmischen beim Ausbringen durch Schleuderdüngerstreuer und die immer mehr an Bedeutung gewinnenden Mehrnährstoffdünger, wo in jedem Granulat annähernd die einzelnen Nährstoffe im gleichen Verhältnis vorhanden sind, führen gegenwärtig da-

4 Misch- und Vorratsbunker im agrochemischen Zentrum Schafstädt (Versuchsanlage)

5 Agrarflugzeug Z-37 (CSSR)

6 Schaltzentrale des NH_3 -Lagers

7 Komplexbrigade beim Pflügen und gleichzeitigen Ausbringen von wasserfreiem Ammoniak

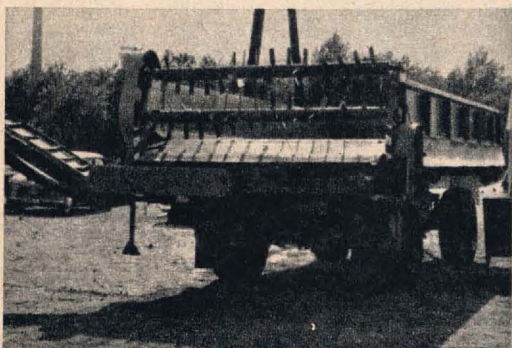
8 Universalstreuer mit 8 t Nutzmasse zur Ausbringung von Mineraldünger und organischem Dünger mit Übergabevorrichtung (Entwicklung der Jugendbrigade Manschnow)

¹ R. Grosse: „Einige Probleme zur Entwicklung der Dienstleistungen und der Einfluß auf die Organisation der Arbeit in den landwirtschaftlichen Erzeugerbetrieben (dargestellt am Beispiel des Bereichs Neubrandenburg)“, Dissertation — vorgelegt am Institut für Gesellschaftswissenschaften beim ZK der SED, Berlin 1968

² vgl. „Jugend und Technik“, Heft 6/1966



7



8

Streuaufsatz von Weltniveau

Der in der DDR entwickelte Schleuderdüngerstreuer D 032 (Abb. 1) für den LKW W 50 LAK mit einer Nutzmasse von etwa 4,3 t ist das erste derartige Gerät im RGW-Bereich und stellt gegenwärtig den Weltstand dar. Im agrochemischen Zentrum Schafstädt ist dieser Streuaufsatz seit 1966 im Einsatz. Im Jahre 1968 wurde im gesamten Bereich des agrochemischen Zentrums Schafstädt mit nur fünf D 032 die PK-Vorratsdüngung durchgeführt. Einige Maschinen besitzen eine zweiseitige Funksprechverbindung, so daß ein schneller operativer Einsatz der Streufahrzeuge in Abstimmung mit den Komplexen für Ernte und Bodenbearbeitung möglich ist.

Ein Teil der Stickstoffdüngung und der Pflanzenschutzmaßnahmen wurde 1968 mit zwei Flugzeugen Z-37 (Abb. 5) ausgeführt, die erstmalig vom agrochemischen Zentrum Schafstädt eigenverantwortlich eingesetzt wurden. Die Piloten und Mechaniker dieser Maschinen sind Mitarbeiter des agrochemischen Zentrums und leisten entsprechend ihrer Qualifikation in der Zeit, da sie nicht fliegen, andere Arbeiten im agrochemischen Zentrum.

Um die Vielfalt der Chemisierung zu dokumentie-

zu, daß von den Mischanlagen Abstand genommen wird und der Dünger als Mehrnährstoffdünger (wie PKMg vom VEB Kaliwerk Roßleben) oder getrennt ausgebracht wird.

Schleuderdüngerstreuer ermöglichen gegenüber den Tellerdüngerstreuern eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um fast das dreifache, sie haben einen geringeren Preis, wodurch eine erhebliche Kostensenkung durch ihren Einsatz eintritt. Besonders für unsere Landwirtschaft eignen sich Schleuderdüngerstreuer mit großem Fassungsvermögen.

ren, noch ein kurzer Blick auf das Lager für wasserfreies Ammoniak im agrochemischen Zentrum Schafstätt. Das Lager ist weitgehend automatisiert, so daß es von nur einem Agrochemiker bedient wird (Abb. 6). Das wasserfreie Ammoniak (mit 82 Prozent Stickstoff der hochkonzentrierteste Stickstoffdünger) wird unter Druck gelagert – damit bleibt es flüssig und nimmt das geringste Volumen ein. Erst beim Ausbringen, das in Kombination mit der Bodenbearbeitung erfolgt (Abb. 7), verdampft das NH_3 und strömt so gasförmig über Rohre in den Boden.

Neben der Mineraldüngung mit Bodengeräten und Flugzeugen führte das agrochemische Zentrum Schafstätt 1968 in seinem Betrieb auch Pflanzenschutzmaßnahmen durch. Im Jahre 1969 wird im zwischenbetrieblichen Maßstab mit der organischen und der Stickstoffdüngung mit Bodengeräten begonnen.

Manschnow „Goldkinder“

Schon allein die Aufgabe der Düngung durch das agrochemische Zentrum zeigt die Mannigfaltigkeit der Einsatzmöglichkeiten gerade auch für junge Menschen.

Aufgrund des raschen Entwicklungstempos der Chemisierung und der Vielzahl chemischer Produkte (Mineraldünger in fester oder flüssiger Form, Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfung- und Bodenverbesserungsmittel, Wachstumsregulatoren) werden auf die Mitarbeiter agrochemischer Zentren weitere Aufgaben zukommen, beispielsweise die Beratung und Organisation der Chemisierung im Rahmen der Kooperation in der Pflanzenproduktion.

Ein Beispiel ist die Arbeit der Jugendbrigade des agrochemischen Zentrums Manschnow². Sie hat es verstanden, in den letzten drei Jahren in ihrem Bereich bei der Anwendung von Mineraldünger, organischem Dünger und Pflanzenschutzmitteln wesentlich die Kosten senken zu helfen.

Diese Jugendbrigade beschritt neue Wege bei der Organisation der Arbeit. Entsprechend den natürlichen und ökonomischen Standortbedingungen unterbreiteten die Jugendfreunde konkrete Vorschläge für die Gestaltung der Verfahren für die Lagerung, den Transport und die Ausbringung von Mineraldünger, Pflanzenschutzmitteln und organischem Dünger (Abb. 8). Sie wurden dafür mehrmals ausgezeichnet und erhielten auf der MMM eine Goldmedaille. In Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten wird das vorgeschlagene Verfahren weiterentwickelt.

Die Erfolge der Jugendbrigade Manschnow waren wesentlich von der Qualifikation jedes Mitarbeiters abhängig. Die Facharbeiterausbildung zum Agrochemiker oder Agrotechniker befähigt sie, mit den komplizierten Maschinensystemen und den Chemikalien zu arbeiten. Anderenfalls ermöglicht eine Meisterausbildung einen abge-

grenzten Produktionsbereich – eine Brigade zum Ausbringen von festem Dünger mit LKW 50 beispielsweise – zu leiten. Um Leiter großer Kollektive oder des gesamten agrochemischen Zentrums zu werden, ist eine Fach- oder Hochschulbildung erforderlich, also die Qualifikation eines Agraringenieurs oder Diplomagraringenieurs mit einer Spezialausbildung auf dem Gebiet der Pflanzenernährung und des Pflanzenschutzes.

Welchen Einfluß ein Mitarbeiter des agrochemischen Zentrums auf die Ökonomie der Pflanzenproduktion hat, zeigt folgendes Beispiel:

Jährlich werden für etwa 250 M Mineraldünger je ha LN ausgebracht. Ein Agrotechniker auf einem W 50 mit Streuaufsatz D 032 kann mit dieser Maschine jährlich etwa 2000 ha mit Phosphor und Kalium (auf Vorrat) düngen, das heißt, er ist für den richtigen Einsatz von etwa 0,5 Mill. M Produktionsmitteln jährlich unmittelbar verantwortlich. Diese hohe Verantwortung, gepaart mit der Vielseitigkeit der Arbeit im agrochemischen Zentrum, macht diesen Beruf besonders interessant.

Ökonomie liefert den Beweis

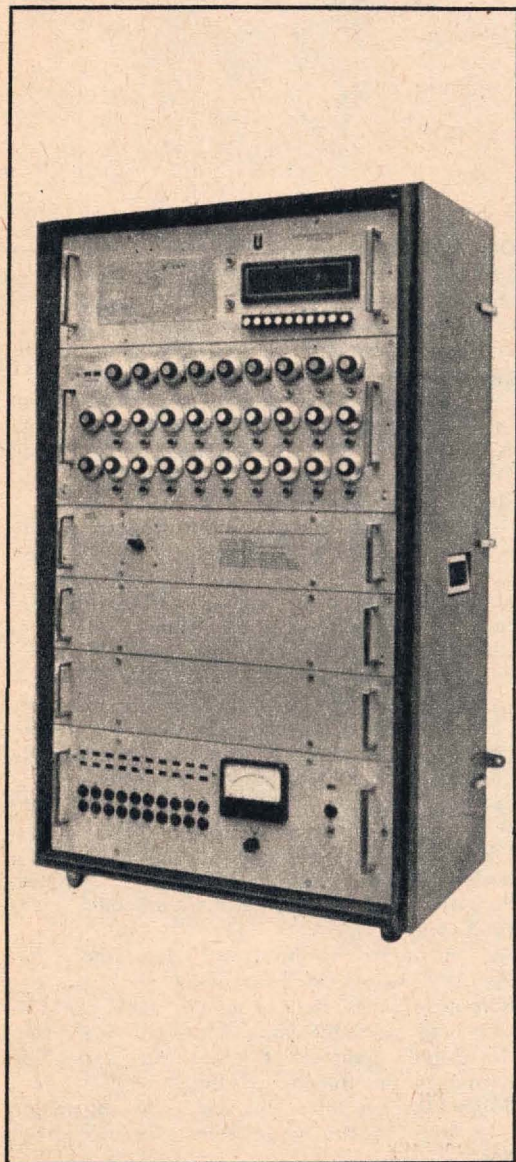
Ein agrochemisches Zentrum für 20 000 ha LN erfordert Investitionen von etwa 3 Mill. M. Damit werden jährlich für etwa 5 Mill. M Produktionsmittel (Dünger, Pflanzenschutzmittel) umgeschlagen.

Vor der Errichtung des agrochemischen Zentrums Schafstätt kostete den LPG dieses Bereiches die Mineraldüngung durchschnittlich 45 M/ha LN. 1968 betrugen die Selbstkosten des agrochemischen Zentrums Schafstätt bei diesem Verfahren 28 M.

Für das Jahr 1969 stellte sich das Kollektiv im Wettbewerb zum 20. Jahrestag der DDR nun das Ziel, die Kosten bei termin- und qualitätsgerechter Erfüllung der übernommenen Leistungen auf 23 M zu senken. Die mögliche Einsparung von etwa 20 M/ha LN stellt bei den etwa 6,3 Mill. ha LN der DDR einen bedeutenden ökonomischen Beweis für die Richtigkeit der agrochemischen Zentren als Bestandteil der Kooperation in der Pflanzenproduktion dar.

Elektronisch getrimmt

Von Janusz Pleskot

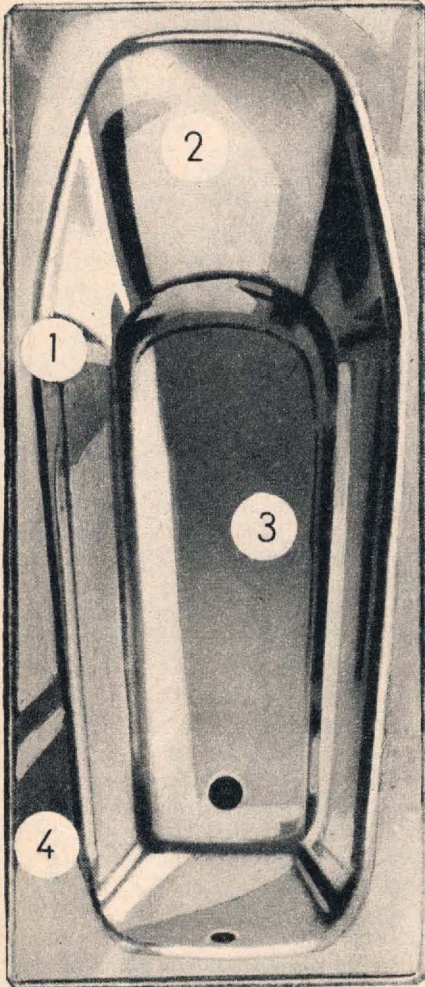


Ein Schiff durch zweckmäßige Verteilung der Ladung oder des Ballastes in eine möglichst gute Schwimmlage, die sogenannte Trimmlage, zu bringen, galt bislang als recht kompliziert und vor allem sehr zeitaufwendig. Die zur Verfügung stehenden Laderäume sollen optimal genutzt, andererseits sollen dem Schiff maximale Stabilität und gute Fahreigenschaften verliehen werden. Die Ladung darf nicht rutschen, sich nicht verschieben lassen und muß raumsparend untergebracht werden. Forderungen, die von den Stauerleuten eine besondere Qualifikation und vor allem eine Portion Erfahrung verlangen.

Polnische Konstrukteure entwickelten einen elektronischen Rechner, der diese Aufgabe künftig erfüllen wird. Und zwar genauer und schneller. Mit dieser Methode ist es möglich, das in den Ballast- oder Trimmtanks mitgeführte „Ballastwasser“ auf ein Minimum zu begrenzen, durch den Vergleich der möglichen Varianten das Schiff in eine gleichlastige, d. h. möglichst horizontale Schwimmlage, zu bringen, in der beste Stauereigenschaften und geringster Kraftstoffverbrauch bei größter Geschwindigkeit erreicht werden.

Der konstruierte Spezialrechner – sinnigerweise „Trimrechner“ genannt – modelliert den wirklichen Zustand eines Schiffes. Man gibt ihm als Ausgangsgrößen u. a. die Massen sowie die Schwerpunktskoordinaten der Ladegüter ein und erhält unverzüglich Angaben über deren bestmögliche Verteilung im Schiff. Außerdem liefert der Rechner Stabilitätsangaben für das Schiff unter Berücksichtigung der jeweiligen Ladegüter. Der Aufbau des Rechners läßt diese Ermittlung der Trimmlage für beliebige Schiffe zu. Er besteht aus einer kompakten Einheit, die sich aus zwei Programmierfeldern zur Eingabe der Ausgangsgrößen und einer Zifferanzeige zusammensetzt. Er ist volltransistorisiert, entspricht den Vorschriften des Polnischen Seeregisters und ist hauptsächlich für Stück- und Massengutfrachter, Fischereifahrzeuge, Mehrzweckschiffe und Lastkähne bestimmt.

Bade- wanne nach Maß



Die Geschichte der Badewanne ist nach den heute zur Verfügung stehenden Unterlagen mindestens 4000 Jahre alt. Im Laufe dieser 4000 Jahre hat dieses Requisite der Körperpflege verschiedene Formen und Ausführungen durchgemacht. Denken wir nur an die bekannte Grafik „Mord an Marat“, die das Opfer beim Baden in einer schuhförmigen Wanne zeigt (Abb. 3). So wie die Formen, wechselten auch die für Badewannen verwendeten Materialien: Holz, Kupfer, Zink, Keramik und Plast.

Die erste emaillierte gußeiserne Badewanne, so wie wir sie heute noch kennen, wurde 1862 auf der Weltausstellung in London gezeigt. Seither hat sich an ihrer ursprünglichen Form wenig oder fast nichts verändert. Erst vor einigen Jahren kam man darauf, daß der Nutzeffekt der Badewanne durch eine moderne und zweckmäßigere Gestaltung erhöht werden kann. Einer der Hauptgründe für das Abgehen von der alten Wannenform war die von Generation zu Generation zunehmende Körpergröße der Menschen. Während heute Größen von 1,80 m und 1,90 m keine Seltenheit mehr sind, lag der Standard bei den Badewannen bei 1,60 m bis 1,70 m. Hinzu kommt, daß die in die Badezimmer eingebauten Wannen die Bewegungsfreiheit des Benutzers erheblich einschränken.

Die moderne medizinische Wissenschaft hat längst bewiesen, daß ein Bad nicht nur der Körperreinigung dient, sondern auch zur Entspannung beitragen kann. Mehr und mehr wird der Begriff „relaxen“ bekannt, was soviel wie entspannendes Ruhen bedeutet. Wer dies in der Badewanne tun will – und das sind nicht wenige – möchte dabei aber seine Bequemlichkeit haben.



2

1 Die Vorteile der neuen Wannenform: 1 größere Bewegungsfreiheit, 2 verbesserte Rückenlage, 3 bis zu 20 Prozent veringertes Wasserverbrauch, 4 verbreiteter Sitzrand, mehr Platz für Toilettenartikel.

2 Diese schon ohne Kachelbett 2 m lange und 1,13 m breite Superbadewanne aus Westdeutschland besitzt zwei Etagen für Sitz- und Liegebäder. Im Badezimmer einer normalen 2- oder 3-Zimmerwohnung dürfte sie schwerlich Platz finden. Die größere Bequemlichkeit würde sich sowohl bei Kohle- als auch Gasbadeöfen wesentlich teurer stellen.

Ausgehend von diesen Überlegungen wurden Badewannen entworfen und gefertigt, die im Vergleich zu der bisherigen Form wesentliche Veränderungen aufweisen:

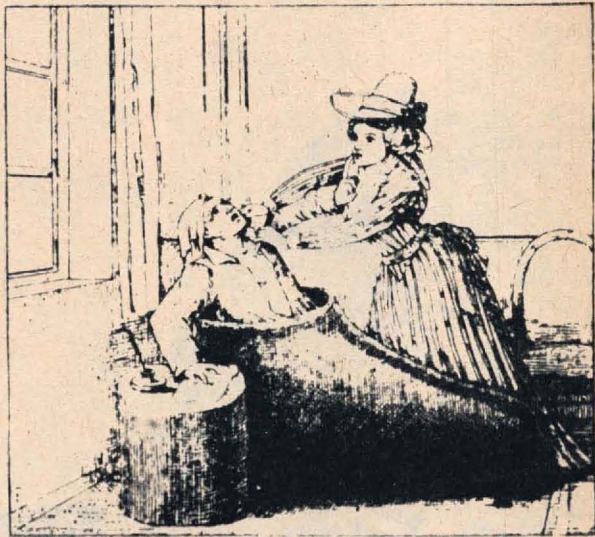
In Höhe der Ellenbogen ist der Abstand zwischen den Seitenwänden größer.

Am Fußende ist die Wanne schmaler, wodurch breitere Sitzränder erzielt wurden.

Eine größere Liegefläche für den Rücken ist durch einen veränderten Winkel der bequemeren Liegeform angepaßt.

Die Vorteile der neuen Wannenform sind offensichtlich. Die Verbreiterung zwischen den Seitenwänden bietet mehr Bewegungsfreiheit. Der Wasserverbrauch ist wesentlich geringer als bei der herkömmlichen Wanne (bis zu 20 Prozent). Die steile Rückwand der alten Ausführung brachte es mit sich, daß sich hinter dem Rücken stets ein freier ungenutzter Raum befand.

Für Badezimmer, in denen keine lange Wanne



3

eingebaut werden kann, hat man verschiedene Lösungen gefunden. Kürzere Wannen werden einfach tiefer gebaut, so daß eventuell hochgezogene Knie oder normalerweise aus dem Wasser ragende Schulter trotzdem vom Wasser überspült werden. Außerdem kann man die Wanne etwas schräg einbetten, wobei ebenfalls etwas Raum eingespart wird.

Ob mit dieser neuen Form schon die ideale Badewanne gefunden wurde, ist heute schwer zu sagen. Auf jeden Fall erscheinen die in diese Richtung gehenden Gedanken realistischer als die einiger westdeutscher Geschäftsleute, die die obenstehend abgebildete Luxus-Badewanne aus mit Glasfasern verstärktem Polyester entwickelten. Obwohl sich der Preis für diesen „Mini-Swimmingpool“ im normalen Rahmen bewegen soll, zeigen schon Abmessungen und Aufmachung des Bades, in welchen Kreisen die künftigen Käufer erwartet werden.

A. Koch

**... denn abends geht die
Sonne auf**



120 Passagiere wird dieser
silberglänzende Riesenvogel in rund
20 km Höhe sicher befördern.
Und das mit zweieinhalbfacher Schall-
geschwindigkeit!

Tu-144

Am 31. Dezember 1968 erhob sich erstmals in der Welt ein Überschall-Verkehrsflugzeug in die Luft. Am Rumpf trug es die Buchstaben „Tu“. Wäre das Symbol des Neuen Jahres, der Neujahrsknabe, mit dieser Maschine in dem Moment aus Wladiwostok abgeflogen, in dem sich die Zeiger des Zifferblattes auf der 12 (24.00 Uhr) getroffen hätten, so wäre er Silvester um 19 Uhr in Moskau eingetroffen und hätte sich in Erwartung dessen, daß wieder seine Stunde schlägt, langweilen müssen.

Oder: Bei Dunkelheit besteigen Sie in Wladiwostok um 18.00 Uhr die neue Tu in Richtung Moskau. Unterwegs „holen Sie die Sonne wieder ein“ und landen mittags um 12.00 Uhr in Moskau, also dann, wenn der Planet am stärksten „drückt“.

Kurz nach dem erfolgreichen Erstflug der Tu-144 unterhielt sich unser Moskauer Mitarbeiter Igor Andrejew mit dem Chefkonstrukteur.

Prof. Alexej Andrejewitsch Tupolew, der das Werk seines genialen Vaters Andrej Nikolajewitsch Tupolew fortsetzt, beantwortete unserem Mitarbeiter verschiedene Fragen:

Warum erschien das Überschall-Verkehrsflugzeug erst jetzt, obwohl doch die Schallgrenze von den Militärflugzeugen längst überwunden wurde?

Ein Flugzeug zu schaffen, das mit Überschallgeschwindigkeit Passagiere befördert, ist an sich kein allzu großes Problem. Weit schwieriger ist es, zu erreichen, daß die Maschine den für Passagierflugzeuge geltenden Normen entspricht. Die Hauptforderung an jedes im Liniendienst eingesetzte Flugzeug ist die Wirtschaftlichkeit. Sie ist von vielen Faktoren abhängig – angefangen bei den aerodynamischen Eigenschaften bis zur Organisation des Passagier- und Frachturnschlages auf den Flughäfen. Ein Beispiel aus der Aerodynamik: Wir waren bemüht, den Widerstand unseres Flugzeuges so weit wie möglich zu verringern. So mußten wir uns beispielsweise sogar von der traditionellen äußeren Form der Verglasung der Pilotenkabine trennen. Eine gute Sicht ist jedoch besonders bei Start und Landung außerordentlich wichtig; deshalb machten

wir die Nase des Flugzeuges beweglich.

Eine unerläßliche Forderung an ein Passagierflugzeug ist seine hohe Zuverlässigkeit. Wir waren bemüht, alle Aggregate absolut zuverlässig zu gestalten; außerdem legten wir die Steuerung, die wichtigsten Systeme und das Fahrwerk mit mehrfacher Sicherheit aus. Die Kabine hermetisch abzudichten ist eine komplizierte Aufgabe für jedes Höhenflugzeug, besonders aber für ein Passagierflugzeug. Ein starker Druckverlust muß einfach ausgeschlossen sein.

Zum Komfort: Es existieren harte Normen, die zu erfüllen wir verpflichtet sind. Fast immer ist das damit verbunden, daß die Konstruktion komplizierter und schwerer wird. Einige Jahre vor dem Start des ersten Passagierflugzeuges wurde von den Fachleuten ernsthaft die Frage erörtert, ob die Fenster in den Passagierkabinen wirklich notwendig seien. Natürlich ist es angenehmer, die Streifen der vorbeisausehenden Wolken zu betrachten, als die nackten Wände der Flugzeugkabine; diese Annehmlichkeit kommt aber teuer: die Fensteröffnungen müssen verstärkt werden, das aber bedeutet wiederum zusätzliches Gewicht. Trotzdem nahmen wir die Gewichtszunahme der Bequemlichkeit zuliebe in Kauf. Um den sogenannten „Tunneleffekt“ zu beseitigen, der bei den Passagieren durch die große Länge der Kabine entsteht, muß ebenfalls etwas getan werden, manchmal hilft man sich damit, daß man die Kabine mit Vorhängen in verschiedene Abschnitte unterteilt.

Das sind nur einige Probleme, ohne deren Lösung man nicht mit der Entwicklung eines Überschall-Verkehrsflugzeuges beginnen kann.

Worin unterscheiden sich die ersten Überschall-Verkehrsflugzeuge Tu-144, Concorde und Boeing 2707?

Wenn wir über bereits existierende Flugzeugtypen reden wollen, so ist es nur natürlich, die Tu-144 mit der Concorde zu vergleichen, deren Testflug im Februar dieses Jahres erfolgen soll. Sie sind einander in vielem ähnlich. Das ist auch nicht verwunderlich – beide Flugzeuge gehören zur gleichen Klasse: Anzahl der Passagiere, Ge-

Tu-144

Vorläufige technische Daten:

Länge über alles:	etwa	58 m
Spannweite:	etwa	27 m
max. Abflugmasse:	etwa	130 000 kg
Reichweite:	etwa	6 500 km/h
Reiseflughöhe:	etwa	20 km
Höchstgeschwindigkeit:	etwa	2 500 km/h
Landegeschwindigkeit:	etwa	240 km/h

schwindigkeit, Reishöhe, selbst die Massen sind fast gleich.

Die Ähnlichkeit dieser Hauptmerkmale führte auch zur äußerlichen Ähnlichkeit. Einige Fragen wurden jedoch von uns anders gelöst. Bei der Tu-144 sind die Triebwerke – es sind vier – unter dem Rumpf angeordnet. Bei der „Concorde“ befinden sie sich paarweise unter den Tragflächen. Die zentrale Anordnung ist unserer Meinung nach vorteilhafter. Fällt ein Triebwerk aus, ist die Maschine leichter vor kritischen Flugzuständen zu bewahren.

Die Hauptteile des Fahrwerkes werden bei der Tu-144 in Flugrichtung in die Tragflächen eingefahren. Bei der „Concorde“ dagegen quer zur Flugrichtung – in den Rumpf. Unsere Lösung ist keine Laune der Konstrukteure. Indem wir das genannte Schema anwendeten, konnten wir den Rumpf freimachen. Das Ergebnis: fünf Sitze in jeder Reihe anstelle von vier in der englisch-französischen Maschine. Unsere Variante ermöglichte größeren Anstellwinkel bei Start und Landung. Das ist besonders wichtig für schwanzlose Flugzeuge.

Wirkte sich das Fehlen eigener Erfahrungen bei uns im Bau schwanzloser Flugzeuge auf Ihre Arbeit aus?

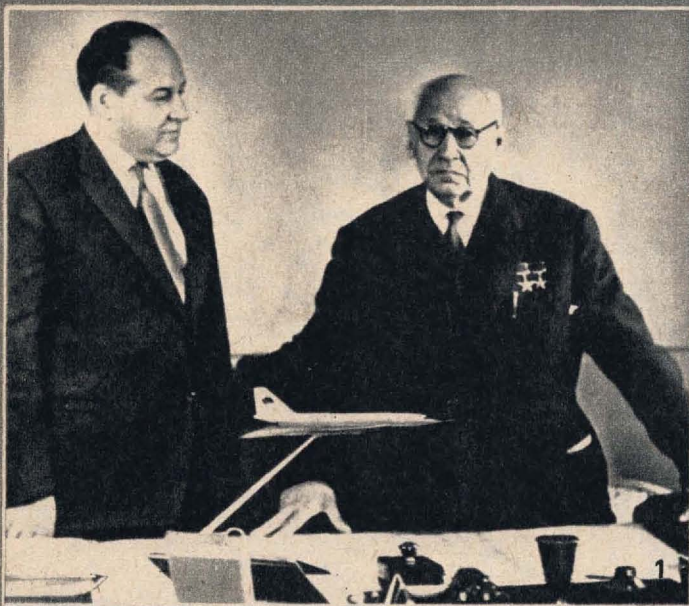
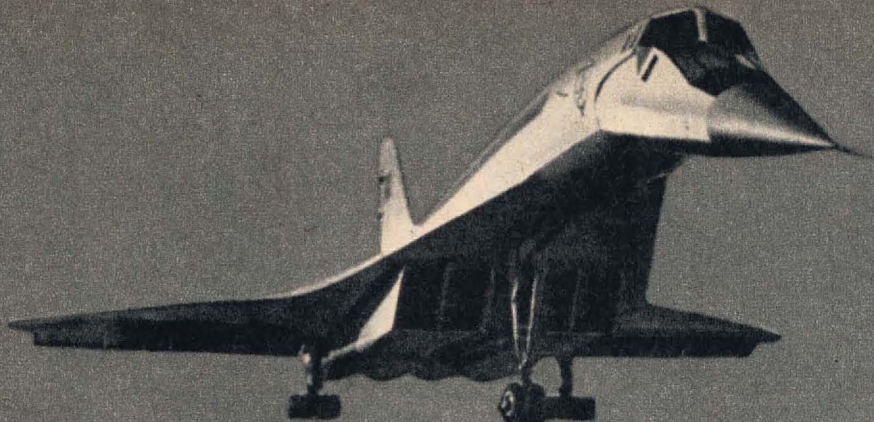
Es wäre falsch, anzunehmen, daß in der UdSSR aus Mangel an Erfahrungen keine schwanzlosen Flugzeuge gebaut werden. Jede Konstrukteursschule erweist den traditionellen Lösungen eine gewisse Ehre. Die Berechnungen vereinfachen sich, die Projektierungszeiten werden kürzer und auch der Weg, den die Maschinen vom Versuchsmuster zur Serienproduktion durchlaufen müssen. Für viele Maschinen der Marke Tu ist beispielsweise das Einfahren des Fahrwerkes in eine Stromlinienverkleidung in den Tragflächen charakteristisch. Gewisse Formen, das Kraftübertragungsschema der Aggregate, die Innenausstattung der Kabine ändern sich nur unwesentlich. Das waren die Traditionen. Die Untersuchung schwanzloser Flugzeuge, ihrer maßstabgetreuen Windkanalmodelle ist dagegen eine

ausgesprochen theoretische Arbeit. All das wurde sorgfältig erforscht und aufbewahrt – bis zum gegebenen Moment.

Nach dem Beschluß, eine Maschine ohne Leitwerk zu entwickeln, führten wir die Untersuchungen nicht im Allgemeinen, sondern an einem konkreten Flugzeug durch. Die, sagen wir, zehn Jahre alten Erfahrungen im Bau von schwanzlosen Maschinen nutzten jedoch nicht allzu viel. Längst sind die Zeiten vergangen, als die Flugzeuge noch „blind“, nach Gefühl und Eingebung konstruiert wurden. Hunderte Modelle haben die aerodynamischen Versuchskanäle durchlaufen. Die Besonderheiten einer Linienmaschine allerdings, die an den Modellen unmöglich zu erkennen waren, wurden an einem Analog-Flugzeug erforscht, das vom Versuchs-Konstruktionsbüro A. Mikojan gebaut worden war. Das war im Grunde genommen das „fliegende Modell“ einer Tragfläche mit doppelter Vorderkantenpfeilung – der dreifach verkleinerten Kopie der Tragfläche unserer Maschine.

Nach der Luftparade des Jahres 1961 in Tuschino behauptete man im Westen, der Prototyp des sowjetischen Überschall-Verkehrsflugzeuges sei eines der gezeigten Militärflugzeuge. Warum hat die Tu-144 nun doch nicht die geringste Ähnlichkeit mit einem Militärflugzeug?

In der Tat – oft genug schon wurde ein gut umkonstruiertes Militärflugzeug, meist ein Bomber, zu einem Passagierflugzeug umgewandelt. Die in der ganzen Welt bekannte Tu-104, der Erstling der Strahl-Verkehrsflugzeuge und auch die riesige Tu-114 wurden aus Militärflugzeugen abgeleitet. Trotz der scheinbaren Einfachheit kann man aber diesen Weg durchaus nicht immer einschlagen. Die technischen Anforderungen an eine Militärmaschine und an ein Passagierflugzeug sind unterschiedlich. Hohe Zuverlässigkeit, Komfort und Wirtschaftlichkeit – das sind Forderungen an ein Verkehrsflugzeug, die manchmal schwer zu erfüllen sind, wenn man einen Bomber als Ausgangsmuster nimmt. So ergibt sich also, daß man lieber mehr Zeit und Mittel für die Konstruktion einer neuen Maschine aufwen-



1 Als der kaiserlich-russische Beamte in Pustomasowo am 10. November 1888 den Namen Andrei Nikolajewitsch Tupolew eintrug, dem Zaren einen neuen Untertanen zuführte, ahnte er nicht, daß man den Namen, den er selbst wahrscheinlich sofort wieder vergessen hatte, noch nennen würde, wenn vom Zaren längst keiner mehr sprach. Heute setzt sein Sohn, der Chefkonstrukteur der Tu-144, Prof. Alexei Andrejewitsch Tupolew, das große Werk seines Vaters fort.

2 Wie Kosmonauten sehen sie aus — die Testpiloten der Tu-144.

Eduard Jeljan:

Als erster Pilot der Testmaschine „flog“ er im Zentralen Aero-Hydradynamischen Institut (ZAGI) die noch gar nicht gebaute Tu-144 — in einem Flugsimulator. Er studierte dabei das Verhalten der künftigen Maschine in der Luft.

Michail Kosiow:

Co-Pilot der Tu-144. Erhielt für die Erprobung eines Tu-Kampfflugzeuges, das bei der Luftparade 1967 in Domodedowo gezeigt wurde, den Titel „Held der Sowjetunion“. Flog mit als erster die Tu-104, die Tu-124 und die Tu-134.

Wladimir Benderow:

Leitender Ingenieur für die Flug-erprobung der Tu-144. War wesentlich daran beteiligt, die Tu-104 und die Tu-124 einsatzreif zu machen.

Juri Seliwerstow:

Bordingenieur des ersten Überschall-Passagierflugzeuges. Gab gemeinsam mit den Testfliegern schon vielen Maschinen den letzten Schliff. War Bordmechaniker beim ersten Flug der Tu-114 nach New York.



det, als die Vorteile eines Umbaues mit schlechteren ökonomischen Kennziffern zu bezahlen. Noch andere Umstände spielen eine Rolle. Ein Überschall-Verkehrsflugzeug ist nur dann rentabel, wenn es große Entfernungen zurücklegen und mindestens 100 Passagiere befördern kann. Außerdem ist für Militärflugzeuge die Überschallgeschwindigkeit nur ein kurzzeitiger Flugzustand. Die neue Tu fliegt jedoch fast während des ganzen Fluges mit Überschallgeschwindigkeit.

Im Flugzeugbau der ganzen Welt ist man schon davon abgegangen, Militärmaschinen in Passagierflugzeuge umzuwandeln. Die entgegengesetzte Tendenz bahnt sich an. Die Konstrukteure der britisch-französischen „Concorde“ und der amerikanischen „Boeing 2707“ machen sich ernsthafte Gedanken über ihre „Kinder“ und sehen sie schon als zukünftige Bomber.

Sie erwähnten die Kontinuität in der Flugzeugentwicklung. Gewöhnlich verwenden die Konstrukteure, wenn sie eine neue Maschine projektieren, bewährte Baugruppen, manchmal auch die Triebwerke der alten. Verhielt es sich mit der Tu-144 auch so?

Nein, wir mußten auf die Verwendung fertiger Elemente verzichten. Erstens ist das Flugzeug zu ungewöhnlich. Es hat keine Vorläufer unter den Militärflugzeugen und erst recht nicht unter den Passagierflugzeugen. Alles, selbst die Hydraulik des Fahrwerkes, die in der Regel Katalogen für Standard-Erzeugnisse entnommen wird, wurde neu geschaffen.

Ein zweiter, sehr wichtiger Umstand besteht darin, daß ein Verkehrsflugzeug mindestens 10 Jahre eingesetzt werden muß und nach den ersten 5 Jahren noch vollkommen modern sein soll. Das wäre kaum zu erreichen, wenn die Mehrzahl der verwendeten Baugruppen und Aggregate vor langer Zeit entwickelt worden wären.

Erzählen Sie bitte etwas über die wichtigsten Etappen der Testflüge

Die größte Aufmerksamkeit widmen wir, wie auch schon früher, der Zuverlässigkeit der Maschine. Jetzt ist das Flugzeug angefüllt mit Meßapparaturen, die die Spannungen in den Konstruktionselementen und die Oberflächentemperatur messen. Die elektronische Ausrüstung wird überprüft. Sehr wichtig ist es, zu wissen, wie z. B. die Triebwerke arbeiten. Den Höhepunkt der Erprobung stellen die Flüge bei Extremwerten dar. Hierbei haben wir es nur mit Maximalwerten zu tun – Geschwindigkeit, Anstellwinkel, Überbelastungen. Erst nach all diesen Prüfungen können sich die Linien-Piloten ans Steuer der Überschall-Verkehrsflugzeuge setzen. Man kann jetzt sagen, daß der Weg vom Versuchsmodell zur Serienproduktion für die Tu-144 nicht länger sein wird

Tu-144

als für die Flugzeugtypen Tu-134, Tu-154 oder IL-62.

Sind tiefgreifende Umschulungen für das Bedienungspersonal dieser Maschinen notwendig?

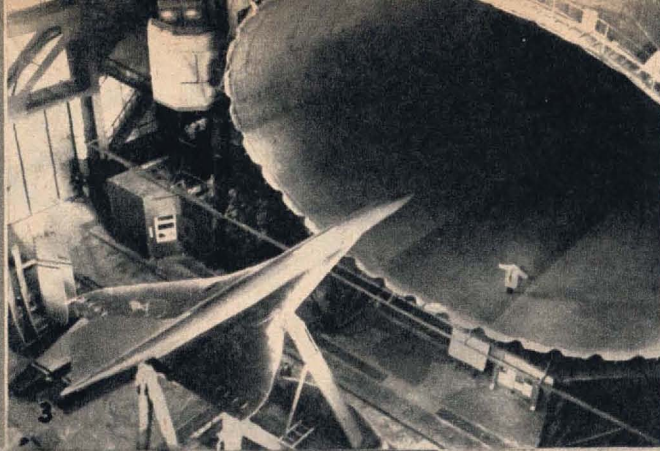
Tiefgreifende Umschulungen sind nicht erforderlich. Schon während der ersten Flüge konnte man erkennen, daß sich diese Maschine nicht schwieriger steuern läßt als eine „normale“. Der hohe Automatisierungsgrad erleichtert die Arbeit der Piloten. Die Rolle des Steuermanns spielen Elektronenrechner; der zweite Pilot, gleichzeitig Bordingenieur, hat nur noch die Aufgabe, die automatischen Geräte zu überwachen. Selbst ein solch verantwortungsvoller Teil des Fluges wie der Landeanflug erfolgt, ohne daß die Piloten eingzugreifen brauchen. In Zukunft wird die Landung bis zum Aufsetzen auf der Piste automatisiert werden. Derartige Systeme existieren schon; wir werden sie aber erst dann anwenden, wenn ihre absolute Zuverlässigkeit garantiert ist.

Könnten Sie abschließend einige Worte zur Luftfahrt der Zukunft sagen?

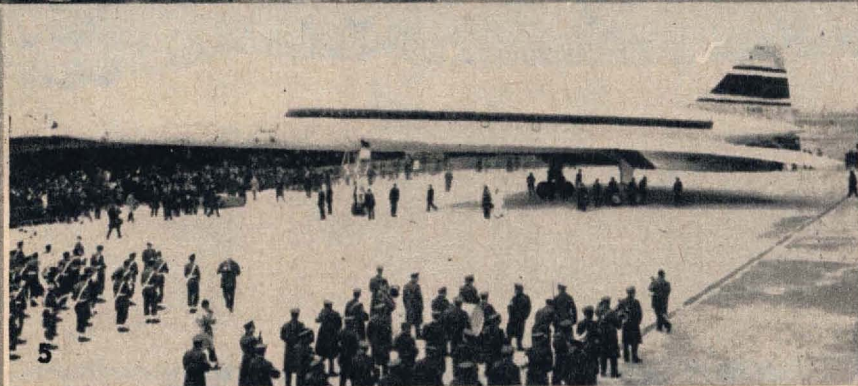
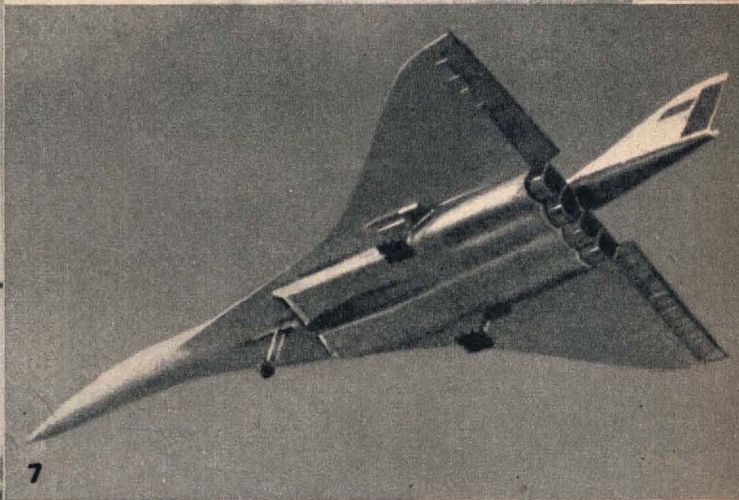
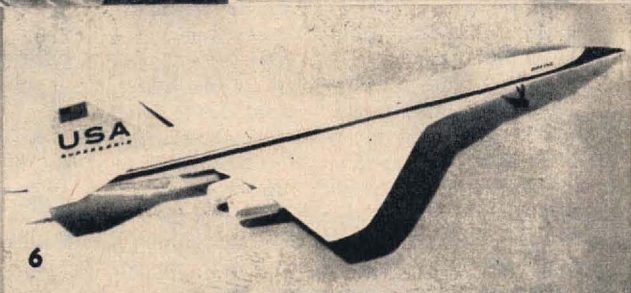
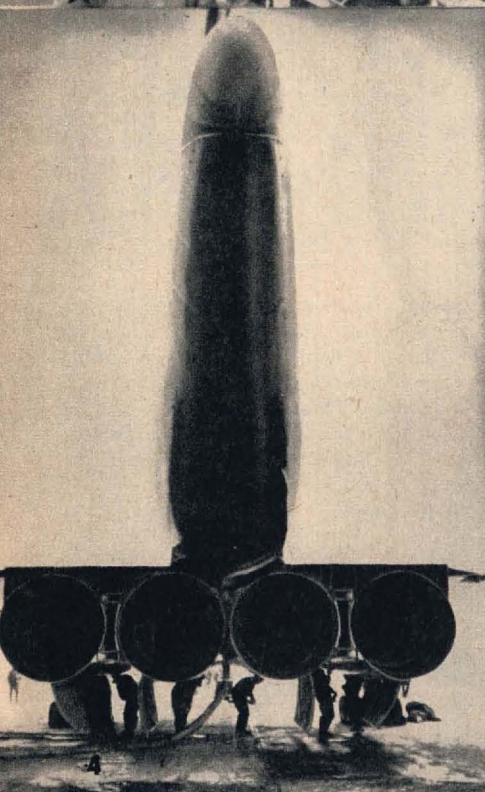
Ich glaube, daß im Verlauf der nächsten 10 bis 15 Jahre die Personenbeförderung durch die drei wichtigsten Verkehrsflugzeugkategorien bewältigt wird: Auf Fluglinien von 300 bis 500 km Länge werden Flugzeuge mit vertikalem Start und vertikaler Landung verkehren. Das Hauptmerkmal dieser Fluglinien sind Start- und Landeplätze innerhalb großer Städte. Anders ist eine Verkürzung der Anreisezeit zu den Flughäfen kaum zu erreichen, die schon jetzt im Vergleich zur Flugdauer selbst beängstigend hoch liegt.

Die zweite Flugzeugkategorie sind die Verkehrsflugzeuge mit Geschwindigkeiten unter der Schallgrenze wie die Tu-154, die mit Luft-Strahltriebwerken ausgerüstet sind. Start und Landung erfolgen von normalen Flugplätzen außerhalb der Städte. Ihre Flugweite liegt zwischen 300 und 2000 km.

An der Spitze der Verkehrsluftfahrt werden die Überschall-Maschinen stehen, die solche Städte miteinander verbinden werden, die mehr als 2000 km voneinander entfernt sind.



3 Den Gesetzen der Physik und Aerodynamik entgeht niemand. Hunderte von Prüfungen, Versuchen — wie hier im Windkanal des ZAGI — waren nötig, um mit mehrfacher Schallgeschwindigkeit in rund 20 km Höhe durch die Stratosphäre „donnern“ zu können.
4 Bevor für die Tu-144 die Stunde der Bewährung schlägt, bereiten Mechaniker, Triebwerksspezialisten und Elektronikingenieure ihren Start gründlich vor
5 „Concorde“
6 „Boeing 2707—300“
7 „Tu-144“



Der Kommandant der Tu-144, der Verdiente Testflieger der UdSSR, Eduard Jeljan, war mit dem Erstflug des Überschallriesen sehr zufrieden.

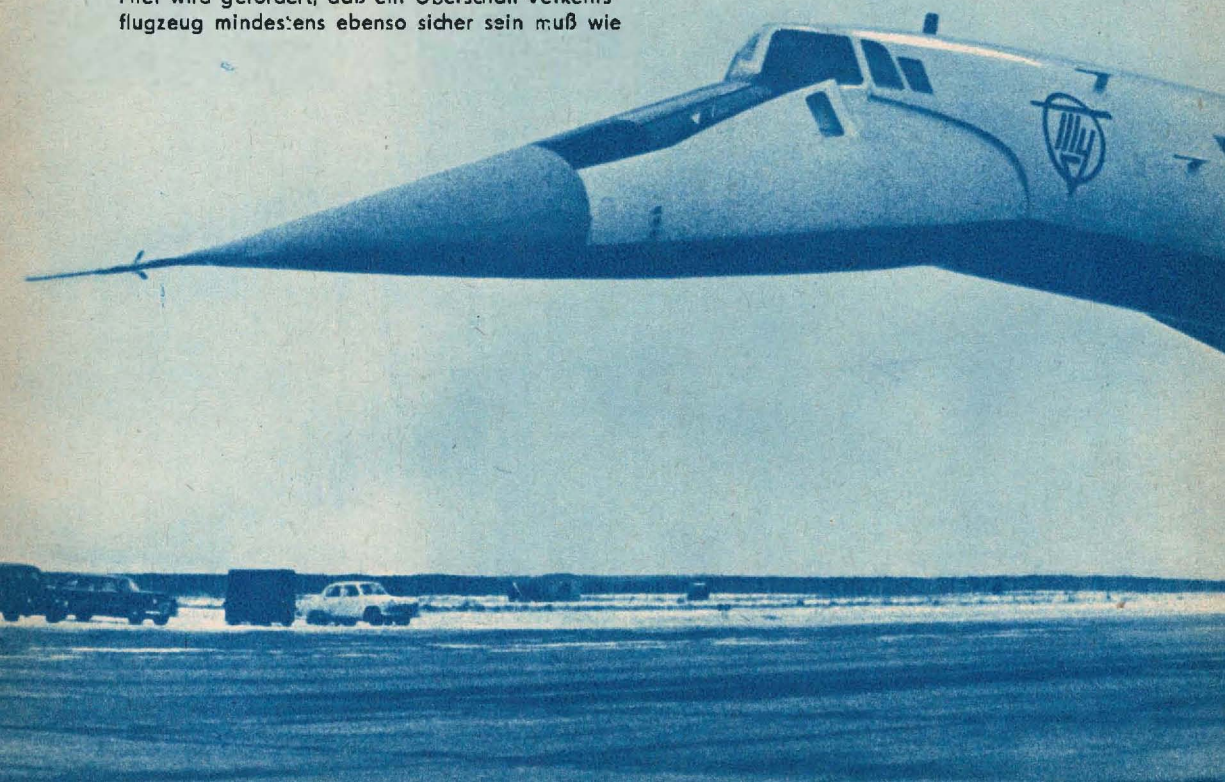


Die Uhr am Handgelenk des Flugleiters zeigte 13.30 Uhr Moskauer Zeit, als er das Kommando gab: „Start erlaubt“. Zwei Worte, die mehr waren als nur die Startfreigabe für ein außergewöhnliches Flugzeug. Sie waren der in zwei Worte gefaßte „Eintritt“ in ein neues Zeitalter der Luftfahrt: das Zeitalter des Überschallverkehrs. Das Flugzeug nämlich, dessen Kommandanten Eduard Jeljan diese beiden Worte galten, war das erste Überschall-Verkehrsflugzeug der Welt, und der Tag, an dem das geschah, war der letzte des Jahres 1968.

Tu-144 – das ist die Bezeichnung für dieses Flugzeug, das erste von denen, die schneller fliegen, mehr Passagiere befördern und billigere Tarife haben werden als bisherige. Ein Flugzeug aber auch, das an seine Konstrukteure ungleich höhere Forderungen stellt. Diese leiteten sich aus den Grundforderungen für Überschall-Flugzeuge ab, den sogenannten zehn IATA-Forderungen. Aber mehr noch: im Falle der Tu-144 gingen sie sogar darüber hinaus, und zwar gleich im ersten Punkt: Hier wird gefordert, daß ein Überschall-Verkehrsflugzeug mindestens ebenso sicher sein muß wie

ein Unterschall-Verkehrsflugzeug. Die sowjetischen Konstrukteure sagten sich, daß das zu wenig sei, denn die Zahl der Unfälle im kapitalistischen Strahlflugverkehr ist einfach zu hoch, als daß man diese Quote als Maßstab für die Sicherheit im sozialistischen Luftverkehr nehmen kann – weder im Unterschall- noch im Überschallverkehr.

Aber sehen wir uns die zehn Forderungen einmal an:



Tu-144

Sicherheit — Ein Überschallverkehrsflugzeug muß bei seiner Indienststellung mindestens ebenso sicher sein wie ein Unterschall-Verkehrsflugzeug. Dies bedingt:

1. Das Dichtbleiben der Druckkabine muß gewährleistet sein.

2. Das Überschall-Verkehrsflugzeug muß mindestens ebenso rasch und ebenso leicht steuerbar sein wie ein Unterschall-Verkehrsflugzeug.

3. Bevor ein Überschall-Verkehrsflugzeug zum Einsatz kommt, müssen die geforderte Betriebssicherheit und die gewünschte Lebensdauer der Zelle von mindestens 30 000 Flugstunden gesichert sein.

4. Bevor ein Überschall-Verkehrsflugzeug zum Serienbau kommt, müssen ein oder mehrere Prototypen einer umfangreichen Flugerprobung unterzogen werden.

Anpassungsfähigkeit — Das Überschall-Verkehrsflugzeug muß sich in den Unterschallverkehr und in die dafür bestehende Luftverkehrskontrolle eingliedern lassen. Dies bedingt:

5. Das Überschall-Verkehrsflugzeug darf an Länge und Tragfähigkeit der Start- und Landebahnen keine höheren Anforderungen stellen als große Unterschallverkehrsflugzeuge.

6. In den Flughafenkontrollzonen muß das Überschall-Verkehrsflugzeug ohne übermäßige wirtschaftliche Nachteile „wie irgend ein anderes Flugzeug“ behandelt werden können.

Wirtschaftlichkeit — Das Überschall-Verkehrsflugzeug muß gegenüber den gleichzeitig im Einsatz stehenden Unterschall-Verkehrsflugzeugen wettbewerbsfähig sein. Dies bedingt:

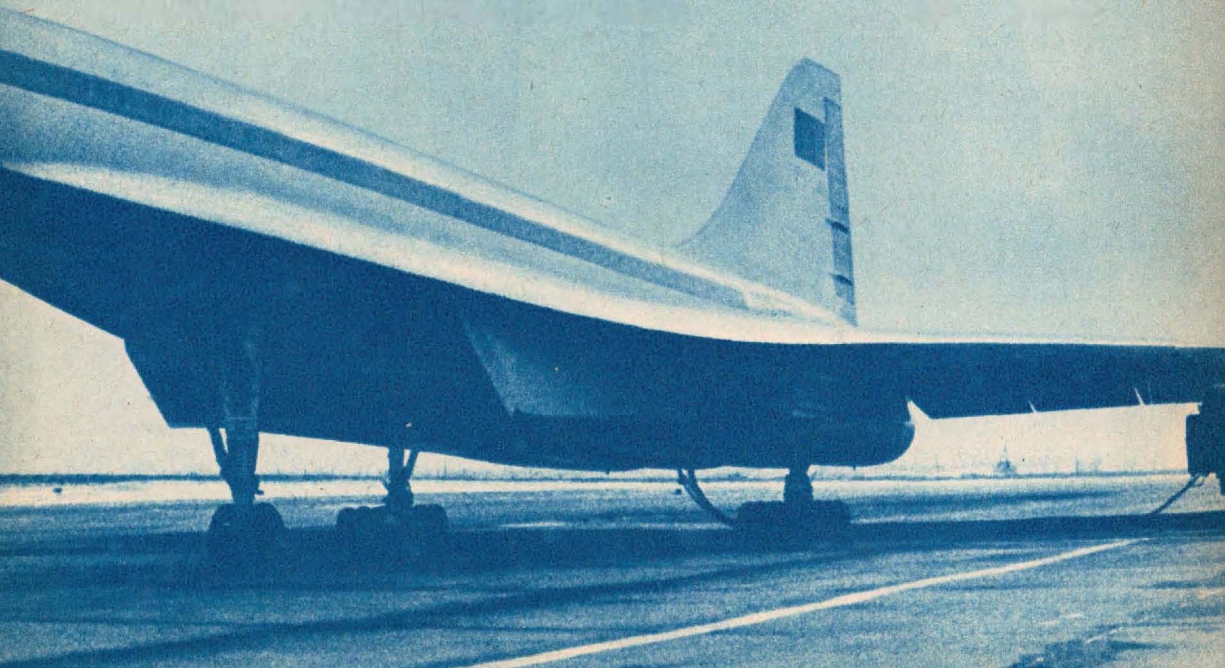
7. Der Triebwerkslärm von Überschall-Verkehrsflugzeugen muß unter dem heutiger Verkehrsflugzeuge liegen, so daß ihr Einsatz zu jeder Tages- und Nachtzeit möglich ist.

8. Auch über besiedelten Gebieten müssen die Flüge bei Tag und Nacht mit wirtschaftlicher Überschallgeschwindigkeit durchgeführt werden können.

9. Die auf den Platzkilometer (Sitzplätze $\times$ Flugkilometer) bezogenen Betriebskosten dürfen nicht höher als bei den Unterschall Verkehrsflugzeugen liegen.

10. Das Überschall-Verkehrsflugzeug muß auch bei Unterschallgeschwindigkeit noch halbwegs wirtschaftlich arbeiten.

Diese Forderungen zu erfüllen, hieß teilweise völlig neue Wege beschreiten. Einer davon — er zielt in Richtung „Sicherheit“ — heißt „Automatisierung“. Man kann sich unschwer vorstellen, welche komplizierten Probleme zu lösen waren, um das zu erreichen, was in der Tu-144 verwirklicht wurde, um die Forderungen der Flugsicherheit in einem bisher nie geforderten und nie gekannten Maß zu sichern: Die zentrale Datenverarbeitungsanlage an Bord der Tu-144 regelt den Flugverlauf zu 90 Prozent; sie sorgt für die exakte Einhaltung des vorgegebenen Kurses, ermittelt die optimalen Flugparameter wie Geschwindigkeit und Höhe, wählt die günstigsten Regimes für Start und Landung unter verschiedenen Bedingungen aus und vieles andere. Von der Kompliziertheit solch hochautomatisierter Geräte zeugt auch die Tatsache, daß die Kosten für die Bordelektronik der Tu-144 fast die Hälfte der Gesamt-Baukosten des Flugzeuges ausmachen! Sicherheit ist teuer — aber für die Sicherheit ist nichts zu teuer, sagten sich die sowjetischen Konstrukteure.



Neuland...

Ebenso große Probleme warfen die neuartigen Einsatzbedingungen auf, denen die Tu-144 unterworfen sein würde. Nur ein Beispiel: Beim Flug mit 2500 km/h herrscht zwischen Kabinenaußen- und -innenwand eine Temperaturdifferenz von rund 100 Grad Celsius. Man stelle sich die Leistungsfähigkeit der Klimaanlage vor, die dieses gewaltige Temperaturgefälle nivellieren muß! Ebenso die Zuverlässigkeit der Druckhalteanlage, die dafür sorgt, daß in 20 000 Meter Höhe ein Kabinen-Innendruck konstant aufrecht erhalten wird, der dem in 2400 Meter Höhe entspricht. Mit anderen Worten: Herrscht am Boden bei $+ 15^{\circ}\text{C}$ ein Luftdruck von 1 Torr, so beträgt er in der Reishöhe von 20 km nur noch 0,054 Torr, also etwa ein Zwanzigstel. Welche Anforderungen dieser Druckunterschied und überdies der ständige Druckwechsel bei Steigflug, Horizontalflug und Sinkflug an die Festigkeit der Bauteile stellt, braucht wohl nicht noch erläutert zu werden.

Erinnert man sich zudem noch der 3. IATA-Forderung, nach der die Lebensdauer der Zelle mindestens 30 000 Flugstunden betragen soll, dann wird der Kummer der Statiker verständlich, die dieser extremen Belastungen Herr werden und dabei noch möglichst leicht bauen sollen! Denn das fordern die Ökonomen, für die jedes Kilogramm an Baugewicht eine Verringerung der Nutzlast und damit ein Verlust an barem Geld bedeutet.

Das waren nur einige Probleme, die gelöst werden mußten, einige von hunderten. Eine lange Liste von Forderungen, die einander scheinbar widersprechen. Aerodynamische Fragen kamen dazu: Flugzeuge mit hoher Reisegeschwindigkeit besitzen auch hohe Start- und Landegeschwindigkeiten und erfordern entsprechend lange Start- und Landerollstrecken. Es war die Kunst der Konstrukteure, Möglichkeiten zu finden, die fünfte IATA-Forderung zu erfüllen!

Noch eine Besonderheit: Es gab überhaupt keine Erfahrungen beim Bau von Überschall-Verkehrsflugzeugen – in keinem Land. Die theoretischen Erkenntnisse konnten ihre Bestätigung erst durch die Praxis erfahren. Zehntausende Konstruktionsstunden mußten aufgewendet, spezielle Meß- und Versuchsmethoden mußten entwickelt werden. Windkanalversuche, Attrappenbauten, Einzelteil-Erprobungen, Festigkeitsprüfungen, Bruch- und Dauerbelastungsversuche, Triebwerkserprobungen, hunderterlei Experimente wurden im Zentralen Aero-hydrodynamischen Institut (ZAGI) ausgeführt. Der Prototyp wurde gebaut, unternahm Rollversuche.

Und nun stand dieses Flugzeug mit gesenkter Rumpfspitze auf der Piste des Versuchsflugplatzes bei Moskau.

„Start erlaubt!“

Die Worte des Flugleiters gingen fast unter im Lärm der aufbrüllenden Triebwerke, die die schwere Maschine in immer schnellerem Tempo über die Rollbahn jagen ließen. Dann hob sich das Bugrad, das Flugzeug hob ab, stieg. Das erste Überschall-Verkehrsflugzeug der Welt flog! Diesem Erstflug am 31. Dezember 1968 sind inzwischen weitere Testflüge gefolgt. Ihre Ergebnisse werden sorgfältig ausgewertet, bei den weiteren Flügen berücksichtigt; die Erfahrungen werden sich im Serienbau niederschlagen. Bald wird auch der Zeitpunkt kommen, da die Tu-144 den Liniendienst aufnimmt.

„Eintracht“ säte Zwietracht

Anders verhält es sich mit der britisch-französischen „Concorde“, deren technische Daten denen der Tu-144 sehr nahekommen. Sie flog schon, bevor der Prototyp fertig war – allerdings nur in den Inseraten der westlichen Zeitungen. Daß der Erstflug dann von Monat zu Monat verschoben wurde und zum Zeitpunkt, als die erste Erprobungsetappe der Tu-144 bereits abgeschlossen war, immer noch nicht erfolgt war, vereinbart sich allerdings nicht ganz mit den Vorschußlorbeeren, mit denen die Produzenten ihren Silbervogel bedacht hatten. Ein Grund für diese „Verspätung“ war die anhaltende Steigerung der Entwicklungskosten. Wegen immer neuer Geldforderungen zogen die Engländer mehrfach ihren Rücktritt von diesem Prestige-Projekt in Betracht, was einem K.o.-Schlag für die „Eintracht“ gleichgekommen wäre.

Am 2. März nun hob auch die Concorde zum Jungfernflug ab, der ebenfalls erfolgreich verlief. Der erste Überschall-Probeflug steht für kommenden Sommer auf dem Terminkalender...

Von dem amerikanischen Projekt Boeing 2707-300, einem Mach-2,7-Verkehrsflugzeug brauchen wir hier nicht zu reden – vor 1976 ist seine Verwirklichung nach offiziellen Veröffentlichungen nicht zu erwarten. Die verbrecherische und schmutzige Vietnam-Aggression bringt der amerikanischen Luftfahrtindustrie mehr Profit ein... Staatliche Zuschüsse für zivile Überschallflugzeuge fließen in den USA zur Zeit langsamer denn je!

Erinnern wir uns in diesem Zusammenhang an die Worte des damaligen Leiters der sowjetischen Aeroflot, Generaloberst Loginow, der vor rund sechs Jahren sagte:

„Bekanntlich haben wir als erste Strahlverkehrsflugzeuge im regelmäßigen Liniendienst eingesetzt. Und wir werden uns auch, was die Einführung von Überschallflugzeugen betrifft, im Wettbewerb mit den Fluggesellschaften des kapitalistischen Auslands nicht verspäten.“ Ein Zitat, das durch den Erstflug der Tu-144 seine erste Bestätigung erfahren hat.

Peter Stache

mit **balkancar**



zum
Sonnenstrand
Preisausschreiben



Südliche Sonne über weißen,
modernen Hotels, schöne Parkanlagen
mit leuchtender Blumenpracht, bunte
Sonnenschirme auf
kilometerlangem Strand, braungebrannte
Menschen im tiefblauen Meer und
Unterhaltung in reizenden bulgarischen
Gaststätten – so können auch Sie Ihren
Urlaub an der bulgarischen Schwarz-
meerküste verbringen.
Wie Sie dazu kommen?

Ganz einfach – Sie machen mit beim Preisausschreiben, das „Jugend und Technik“ und die Staatliche wirtschaftliche Vereinigung „Balkancar“ gemeinsam gestalten. Vor vier Jahren gab der Ministerrat der VR Bulgarien eine Verordnung über die Gründung der spezialisierten Staatlichen wirtschaftlichen Vereinigung „Balkancar“ heraus. Die Produktion der zu dieser Vereinigung gehörenden Werke soll in den nächsten Jahren schon 25 Prozent des Gesamtumfanges des Maschinenbaus Bulgariens erreichen. Mit vielen Ländern unterhält „Balkancar“ gegenwärtig ständige Handelsbeziehungen. Das soll reichen, um Ihnen eine Vorstellung vom Umfang dieser Vereinigung zu vermitteln. Mehr wollen wir Ihnen nicht verraten – ein wenig müssen Sie schon jetzt schwitzen, bevor Sie das vielleicht am Sonnenstrand ausgiebig tun werden ... Bleibt uns nur noch, allen Einsendern viel Erfolg beim Finden der richtigen Antworten zu wünschen.



Und das sind die 8 Fragen:

1

Wann (Tag, Monat, Jahr) wurde Bulgarien zur Volksrepublik erklärt?

2

Wann (Jahr) wurde aus welchem Anlaß in Leipzig das Georgi-Dimitroff-Museum gegründet?

3

In welchem Werk beschreibt welche deutsche Schriftstellerin den Leipziger Prozeß gegen Georgi Dimitroff?

4

Nennen Sie Erzeugnisse, die die Staatliche wirtschaftliche Vereinigung „Balkancar“ baut bzw. liefert.

5

Nennen Sie bulgarische Städte, in denen sich Werke der Staatlichen wirtschaftlichen Vereinigung „Balkancar“ befinden!

6

Schätzen Sie, wieviel Werke „Balkancar“ gegenwärtig vereinigt! 5, 22 oder 50?

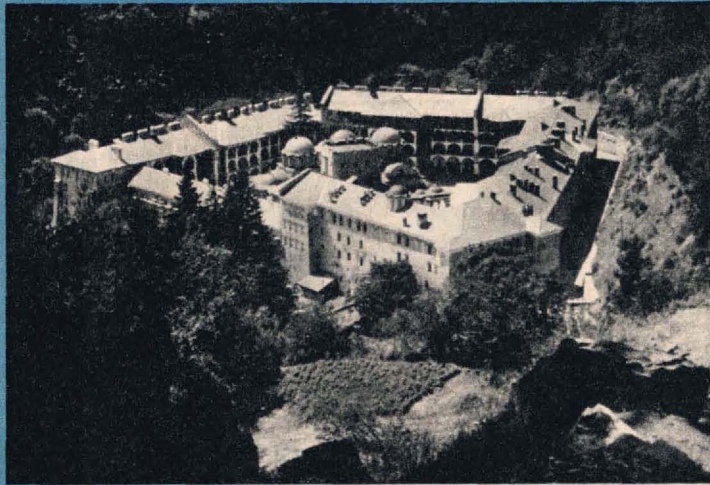
7

Mit wieviel Ländern unterhält „Balkancar“ ständige Handelsbeziehungen? 10, 30 oder 60?

8

Mit welchem die Handelsbeziehungen zwischen der DDR und der VR Bulgarien betreffenden Ereignis steht dieser Elektroschlepper in Verbindung?

(Kleiner Tip: „Junge Welt“ vom 20. Dezember 1968 lesen!)



1. Preis:

20tägige Reise für eine Person nach Bulgarien

2. Preis:

14tägige Reise für eine Person nach Bulgarien

3. Preis:

1 Kiste bulgarischen Rotweins

4.-5. Preis:

Je 1 bulgarische Handtasche

6.-8. Preis:

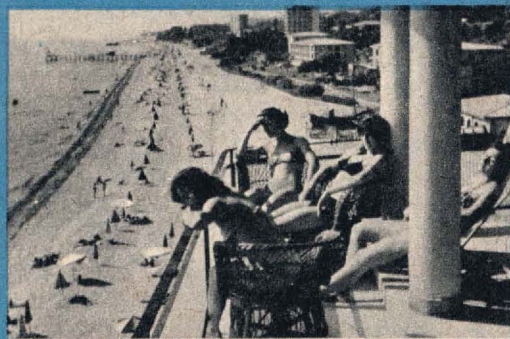
Je 1 bulgarischer Tischläufer

9.-10. Preis:

Je 1 Wein-Service

11.-20. Preis:

Je 1 Jahresabonnement für die Zeitschrift „Jugend und Technik“ und ein bulgarisches Souvenir.



Wir bitten Sie, die Fragen auf Postkarten zu beantworten und diese bis zum 20. Mai 1969 (Datum des Poststempels) an folgende Anschrift zu senden:
 Redaktion „Jugend und Technik“
 108 Berlin, Kronenstraße 30-31
 Kennwort: Balkancar
 Die Ermittlung der Preisträger erfolgt unter Ausschluß des Rechtsweges.
 Die richtigen Lösungen und die Namen der Gewinner veröffentlichen wir im Heft 7/1969.

Neuartiges elektronisches Informationssystem



Das Speichern und schnelle Wiederauffinden einer Vielzahl von Dokumentationen oder Informationen ist ein echtes Problem geworden, denn der Wissensstoff hat auf fast allen Fachgebieten einen derartigen Umfang angenommen, daß ihn das menschliche Gedächtnis im einzelnen nicht mehr zu fassen vermag. Die Rationalisierung der herkömmlichen Dokumentationsverfahren und der Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen ist deshalb unerlässlich.

Die Dokumentation wird gegenwärtig noch überwiegend mit mechanischen Hilfs-

mitteln, wie Katalogen, Karteien und Suchregistern betrieben. Die für solche Zwecke bereits eingesetzten Digitalrechner bedeuten zwar einen erheblichen Fortschritt, fußen jedoch auf den althergebrachten Ordnungs- und Klassifikationsprinzipien.

Mit der Entwicklung von GOLEM, einer großspeicherorientierten, listenorganisierten Ermittlungsmethode, hat dagegen der westdeutsche Elektrokonzern Siemens eine völlig neue Richtung eingeschlagen. An die Stelle der eingangs erwähnten, bisher in Dokumentationszentralen üblichen Informationsträger und Suchverfahren tritt bei GOLEM ein Magnetschicht-Großspeicher mit wahlfreiem Zugriff als Datenbank, in der die in Frage kommenden Auskünfte als sogenannte Zielinformationen gespeichert sind. Zum Kennzeichnen dieser Zielinformationen dienen sogenannte Deskriptoren. Darunter sind alle Angaben zu verstehen, durch die der Inhalt einer Information charakterisiert wird. Die

GOLEM

antwortet

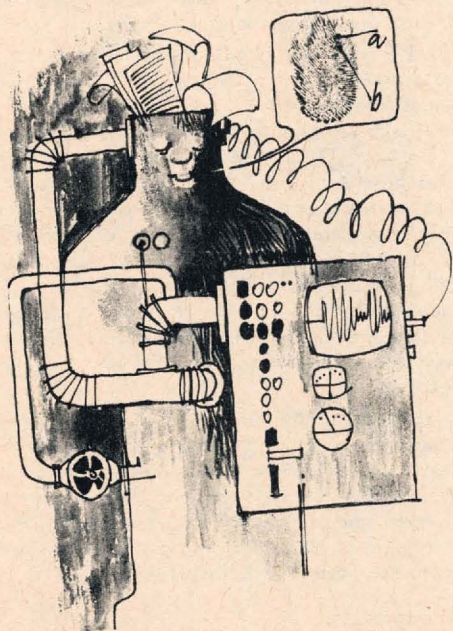
jeweiligen Suchfragen können über die in der Datenverarbeitung gebräuchlichen Eingabegeräte – auch unter Zuhilfenahme der Datenfernübertragung – in freier verbaler Form als alphanumerische oder rein numerische Zeichen gestellt werden. An die zunächst gestellte Suchfrage schließt sich in der Regel ein Frage- und Antwortspiel zwischen Mensch und Computer an. Durch eine solche Korrespondenz lassen sich die gewünschten Informationen schnell und exakt herausfinden. Dabei kann auch ein Datensichtgerät mit Eingabetastatur benutzt werden. Auf dem Bildschirm erscheinen die Antworten (Zielinformationen) nicht nur im Klartext, sondern z. B. auch in Form der Darstellung

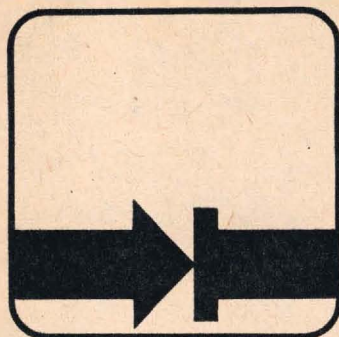
eines elektronischen Schaltbildes (siehe Abb.).

Suchfragen, auf die zum Zeitpunkt der Anfrage noch keine Antwort zu erhalten ist, werden gespeichert. In bestimmten Zeitabständen wird sodann geprüft, ob sich unter den laufend neu eintreffenden Daten zutreffende Zielinformationen befinden. Ist das der Fall, so wird dem betreffenden Fragesteller nachträglich die gewünschte Auskunft erteilt.

Das reaktionsschnelle Abfragesystem, das zur gemeinsamen Benutzung durch viele Teilnehmer geeignet ist, stellt im Rahmen eines integrierten Informationssystems eine wirksame Organisationshilfe dar.

Zur Zeit arbeitet GOLEM bei Siemens in Verbindung mit einer Datenverarbeitungsanlage 4005/45 im Probebetrieb. In einer Datenbank sind zu diesem Zweck unter anderem Informationen aus dem Patent- und Kriminalwesen, der Literatur, der Personalverwaltung sowie aus der betriebs- und volkswirtschaftlichen Statistik gespeichert.





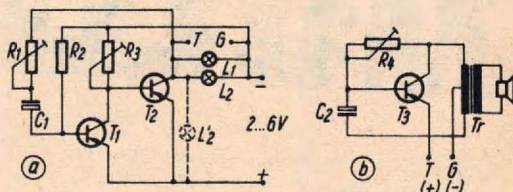
Helmut Weber

Signalgenerator für Licht und Ton

In immer stärkerem Maße finden elektrische und besonders elektronische Anlagen auch in der Spielwarenindustrie und im Modellbau ein vielfältiges Einsatzgebiet, dessen Grenzen von der traditionellen elektrischen Eisenbahn bis zum ferngesteuerten Flugzeugmodell oder der sprechenden Puppe reichen. Der interessierte Amateur wird, je nach Idee und technischer Möglichkeit darüber hinaus versuchen, über den Handel erworbene Modelle oder Spielwaren unter einem individuellen Gesichtspunkt zu vervollkommen. Hier sollen aus der Vielzahl nur einige Beispiele herausgegriffen werden.

Besitzen die entsprechenden Geräte bereits einen elektrischen Antrieb oder eine Beleuchtung, so kommt man sogar ohne zusätzliche Batterie aus. Modelle von Land- und Wasserfahrzeugen können mit einer Blinkanlage oder Licht-Tonhupe „nachgerüstet“ werden. Spielfiguren (Kosmonauten, Puppen, Teddys) erhalten durch aufleuchtende Augen und „persönliche“ Stimme eine individuelle Note. Des weiteren könnten „Hafeneinfahrten“ und Wasserhindernisse beim Camping vorübergehend durch Anbringen einer Leit- oder Warneinrichtung kenntlich gemacht werden. Nicht zuletzt wird ein zum Fasching oder Kostümfest angelegter Raumfliegerhelm mit „kosmischen“ Tonsignalen und entsprechenden „von Geisterhand bedienten“ Armaturen- oder Positionslampen seinem Träger bei voller Bewegungsfreiheit der Hände allgemeine Bewunderung einbringen. In diesem Sinne ist die folgende Bauanleitung als Anregung gedacht.

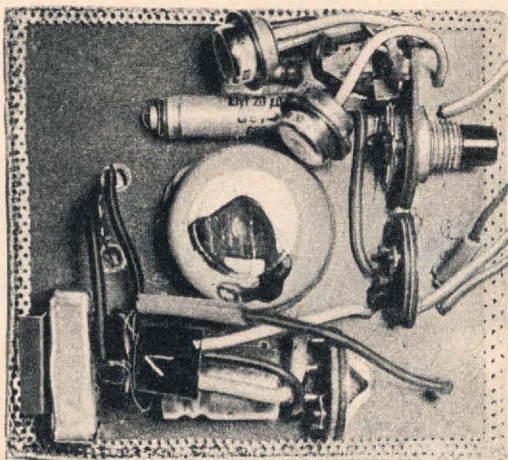
Das Gerät besteht aus einem astabilen Multivibrator mit nachfolgendem Tongenerator als zwei getrennte Funktionseinheiten, die zunächst erläutert werden sollen. Der astabile Multivibrator (Abb. 1a) pendelt als elektronischer Schalter selbständig, das heißt ohne äußere Steuerimpulse, zwischen den beiden Schaltzuständen „Ein“ und „Aus“. Hier wurde auf eine vereinfachte Ausführung zurückgegriffen, wodurch für C1 wesentlich geringere Werte benötigt werden. Der Aufbau ist unkritisch. Weil die Werte für R1...R3 von den Daten der Transistoren T1 und



T2 abhängig sind, empfiehlt sich jedoch eine Probeschaltung, in die man eventuell zunächst Trimpotentiometer mit jeweils etwa drei- bis fünffachem Widerstandswert einsetzen kann, um so das Gerät grob abzugleichen. Später gestatten R1 und R3 die Einstellung der Arbeits- und Pausenlängen. Einzelheiten und Berechnungen bringt die angegebene Literatur.

Einfluß auf die Schwingfrequenz des Tongenerators (Abb. 1b) hat neben C1, den Exempleigenschaften von T3 und der Trafowicklung der deshalb variabel gestaltete Widerstand R4. Als Transistor T3 sind auch aufgrund ihres hohen Reststromes, geringen Verstärkungsfaktors oder massiven Eigenrauschens sonst nicht verwendbare Exemplare voll einsetzbar. Die Übertrager K 21, K 31, A 03 o. ä. eignen sich als Ausgangsstrafo; als Lautsprecher findet ein Exemplar vom „Mikki“ oder „Kosmos“ Verwendung, wobei auch ein leicht beschädigter, zur verzerrungsfreien Wiedergabe von Musik oder Sprache nicht mehr geeigneter, genügt.

Abb. 2 stellt die Grundplatte mit dem Verdrahtungsschema im 5-mm-Raster dar, die aus kupferkaschiertem Material oder mittels herkömmlicher rückseitiger Verdrahtung auf Pertinax hergestellt werden kann. In die zentrale Aussparung ragt der Magnettropf des Lautsprechers. Oben und rechts befinden sich die Bohrungen für die Teile des



Multivibrators, unten die für den Tongenerator. Der Raum auf der linken Seite kann zum Anbringen eines Befestigungswinkels, entsprechender Lampenfassungen bzw. Buchsen (falls die Lampen über Steckverbindungen angeschlossen werden) oder Schalter benutzt werden. Die Speisung erfolgt aus einer Spannungsquelle von 2 V...6 V und richtet sich eventuell nach den räumlichen Verhältnissen des Modells. Zum Einschalten kann beispielsweise bei Stofftieren ein an unauffälliger Stelle angenähter kleiner Puppenstübenschalter dienen, während Batterie und Gerät sich im Inneren befinden und der Zugang durch einen Reißverschluß „gesichert“ wird.

Der Anschluß der Lampen ist unterschiedlich. Zu beachten ist lediglich die Belastbarkeit von T2. Der Tongenerator beansprucht etwa 30 mA, so daß parallel zu ihm höchstens 2 Lampen 3,8 V/0,07 A angeschlossen werden sollten. Beide Lampen (L1 und L2) blinken dann im gleichen Moment. Ohne großen Eingriff kann aber auch ein wechselnder Blinkrhythmus beider Lampen erreicht werden, wenn für L1 eine Lampe 2,5 V/0,2 A und als L2 eine mit 3,8 V/0,07 A benutzt wird.

Hier ist jedoch besonders T2 auf mögliche Erwärmung infolge Überbelastung zu kontrollieren und nötigenfalls durch einen Transistor höherer Leistung zu ersetzen. Abb. 3 zeigt das Gerät von der Bestückungsseite.

Literatur

Jakubaschk, H., Das große Elektronikbastelbuch, Deutscher Militärverlag 1965, Seiten 157...159.

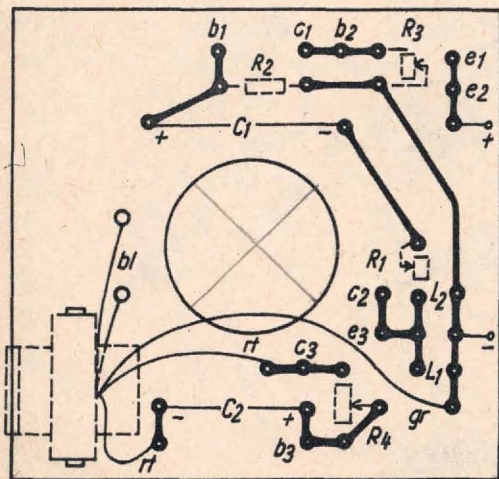
Bauteile

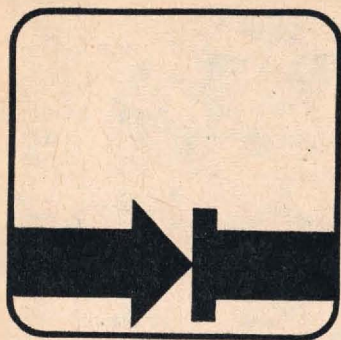
- R1 Einstellregler 10 k Ω /0,1 W
- R2 Widerstand 4,6 k Ω /0,1 W
- R3 Einstellregler 100 k Ω /0,1 W
- R4 Einstellregler 2,5 k Ω /0,1 W
- C1 Elko 20 μ F/6 V
- C2 Elko 10 μ F/6 V
- T1 OC 824 o. ä., $I_{CEO} = 40 \mu$ A, $\beta > 25$
- T2 OC 824 o. ä., $I_{CEO} = 500 \mu$ A, $\beta > 40$
- T3 OC 824 o. ä., $I_{CEO} = 400 \mu$ A, $\beta > 50$
- Tr Ausgangsübertrager K21, K31 o. ä.
- Lautsprecher 50 mW...100 mW, 8 Ω
- L1, L2 3,8 V/0,07 A

Werner Holtfreter

Wenn der Aussteuerungsregler kratzt

Bei meinem Magnettonbandgerät „B4“ begannen schon nach kurzer Laufzeit die beiden Potentiometer zu kratzen. Weil ein Ausbau und eine gründliche Reinigung wegen des Garantieanspruchs nicht in Frage kam, half ich mir anders und schlage für ähnliche Fälle folgendes vor: Es wird die Aufnahmetaste gedrückt und der Lautstärkeregler auf volle Lautstärke eingestellt. In dieser Stellung sind die Kontaktgeräusche unmittelbar zu hören. Nun wird der Drehknopf etwa 2 min schnell hin- und hergedreht, bis das Kratzgeräusch verschwindet. Durch die schnellen Drehungen wird die Kontaktbahn des Schleifers von Staubteilchen gereinigt. Das gleiche Verfahren ist auch bei Potentiometern anderer Geräte anwendbar.





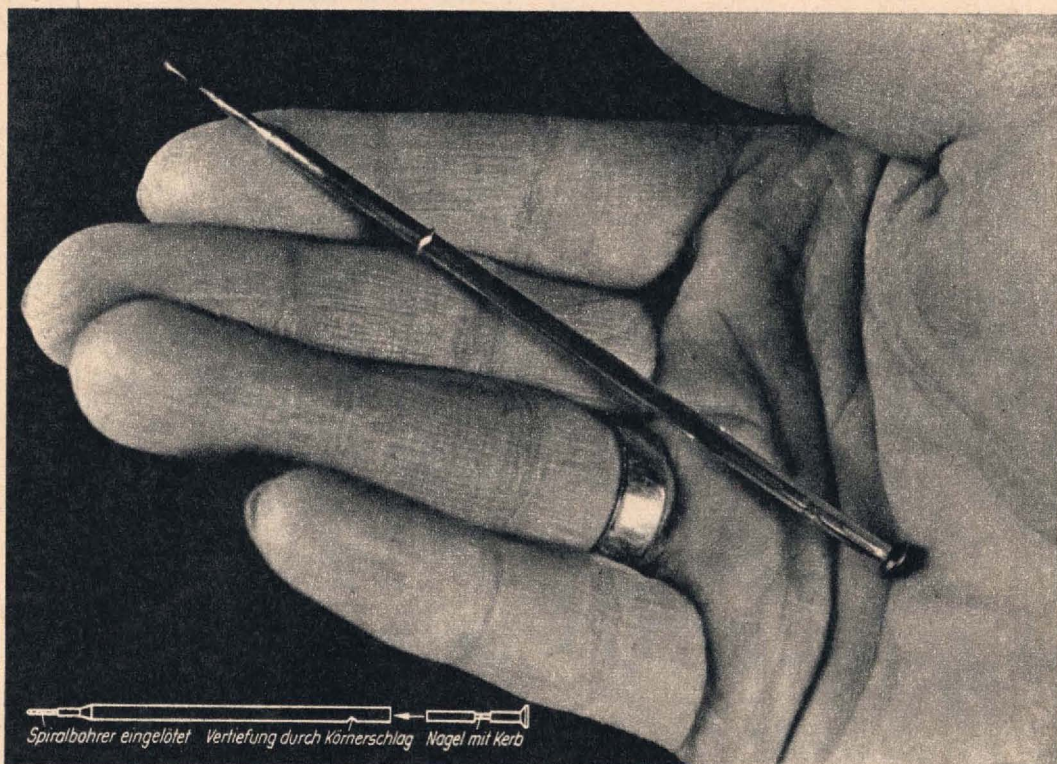
Karl-Heinz Schindhelm

„Handbohrmaschine“ für gedruckte Schaltungen

Die beschriebene „Handbohrmaschine“ eignet sich zum genauen Bohren von Löchern mit geringem Durchmesser, wie sie beispielsweise bei gedruckten Schaltungen erforderlich sind. Sie wird unter leichtem Druck aufgesetzt und nach rechts gedreht. Mit zwei bis drei Umdrehungen ist die dünne Kupferschicht durchbohrt, während für Kunststoff etwa zehn Drehungen erforderlich sind. Zum Bohren benötigt man nur eine Hand, während die andere die Grundplatte festhält. Auch in schon fertig verdrahtete Schaltungen lassen sich ohne Beschädigung des Bohrers und der Bauelemente zusätzliche Löcher bohren.

Am besten fertigt man sich gleich einen ganzen

Satz „Bohrmaschinen“ mit verschiedenen großen Spiralbohrern bis zu einem Millimeter Durchmesser an. Für die Herstellung benötigt man eine ausgediente und gesäuberte Kugelschreibermine aus Messing mit einer Länge von etwa 10,5 cm. Die Kugel wird mit dem Seitenschneider abgeschnitten, anschließend wird die Spitze glattgefeilt. Mit dem Bohrer, der eingesetzt werden soll, bohrt man die Spitze auf. Danach kann der Bohrer eingesetzt und festgelötet werden. Damit das obere Ende der Kugelschreibermine beim Bohren nicht die Hand aufreißt, wird ein Nagel eingesetzt, der sich leicht drehen läßt.



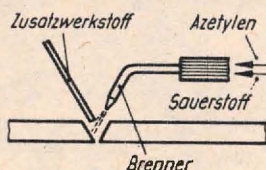
Spiralbohrer eingelötet Vertiefung durch Körnerschlag Nagel mit Kerb

4.6.1.1.3.3.2. WIG-Verfahren

Bei diesem Verfahren (Wolfram-Inertgas-Verfahren) wird mit Inertgas und einer unverzehrbaren Wolframelektrode gearbeitet. Hierbei muß Zusatzwerkstoff zugegeben werden.

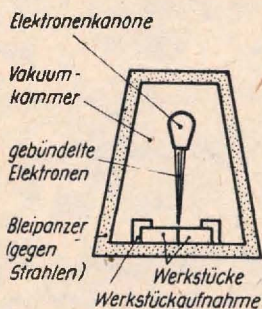
4.6.1.1.4. Gasschmelzschweißen

Hierunter werden alle Verfahren zusammengefaßt, die zum Schmelzen des Werkstoffes brennbare Gase als Wärmequelle benutzen. Als Brenngase finden Azetylen, Benzoldampf, Wasser- gas, Methan, Wasserstoff und Stadtgas Verwendung. Es wird mit einer Brenngas-Luft- oder einer Brenngas-Sauerstoffflamme ge- arbeitet.



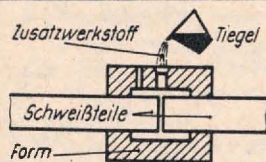
4.6.1.1.4.1. Azetylschweißen

Mit Sauerstoff verbrennendes Azetylen liefert eine sehr hohe Flammentemperatur (etwa 1700 °C). Unter Einwirkung der Flamme schmelzen die Kanten der Werkstücke. Gleichzeitig wird Schweiß- draht geschmolzen und die Fuge damit gleichmäßig ausgefüllt.



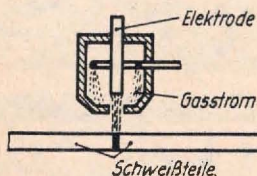
4.6.1.1.5. Elektronenstrahlschweißen

Die mit hoher Geschwindigkeit aus der Elektronenkanone „ge- schossenen“ Elektronen werden gebündelt auf einen Brennpunkt (fugenbegrenzende Kanten bzw. Flächen) gerichtet. Die hoch- konzentrierten Elektronen verursachen beim Aufprallen auf das Werkstück augenblicklich eine so große Wärme, daß die betref- fenden Werkstückzonen innerhalb weniger Mikrosekunden schmel- zen. Dabei ist es möglich, durch entsprechende Einstellung des Brennpunktes tiefliegende Flächenpartien zuerst miteinander zu verschweißen. Mit diesem Verfahren lassen sich u. a. Wolfram, Molybdän, Niob, Zirkonium usw. verschweißen.



4.6.1.1.6. Gießschweißen

Der Schmelzfluß entsteht hier durch Übergießen der zu verschwei- ßenden Teile mit einem flüssigen Zusatzwerkstoff.



4.6.1.1.7. Plasmaschweißen

Beim Plasmaschweißen entsteht der Schmelzfluß durch die Ein- wirkung eines Lichtbogenplasmas. In einem eingeschnürten Gas- strom wird ein Lichtbogen zwischen der Elektrode und dem Werk- stück gezogen. Die Elektrode kann verzehrbar oder nicht verzehr- bar sein. Bei nicht verzehrbarer Elektrode wird der Zusatzwerk- stoff in Draht- oder Pulverform zugegeben.

Bisher veröffentlicht in den Heften 5/1967 bis 3/1969

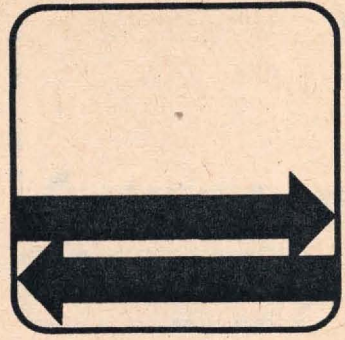


Stahl 13 mm
Holz 25 mm

Kleinmechanisierung

zur Beschleunigung des Arbeitsvorganges und zur Erhöhung der Leistung ist überall aktuell. Die Elektro-Handbohrmaschine HBM 300/1 mit einem Leistungsbereich bis 13 mm in Stahl St 5 und bis 25 mm in Holz ist das ideale Elektrogerät für Reparaturwerkstätten, Handwerk und Industrie. Ein handliches Werkzeug in robuster Ausführung und einem Allstrommotor mit hoher Überlastbarkeit, schutzisoliert IP 20. Die Elektro-Handbohrmaschine HBM 300/1 vom VEB Elektrowerkzeuge Sebnitz ist über den Fachhandel lieferbar.

IKA ELECTRICA



Kann ich etwas über das Aufzugssystem des Moskauer Fernsehturms erfahren? Die gewaltige Höhe des Bauwerks und seine Schwingungen lassen doch eine außergewöhnliche Konstruktion erwarten.

Herbert Rach, Wurzen

In dem bis zur Höhe von etwa 385 m reichenden Stahlbetonschaft verkehren vier Aufzüge, die Personen über sieben Haupt- und mehrere Haltestellen zu den Aussichtsplattformen, Restaurants, Wirtschaftsräumen und Betriebsstätten der Sender bringen. Drei von ihnen, die schnellsten Europas, befördern je 14 Personen oder 1050 kg mit 7 m/s Nenngeschwindigkeit bis zu 350 m hoch. Die Kabinenmasse beträgt jeweils 3400 kg. Der kleinere vierte fährt mit 4 m/s. Jedem Aufzug ist ein digitaler Fahrkurven-Rechner zugeordnet, dem für den Normalbetrieb zur Strom- und Wegregelung eine Sollwertkurve vorgegeben wird. Er ermittelt zu jeder Geschwindigkeit den bei der Wegregelung benötigten Sollweg und den Bremsweg unter Berücksichtigung der festgelegten Werte für die Beschleunigung und deren Änderung. Dadurch ist es bei den unter Umständen langen Bremsstrecken möglich, in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit jederzeit festzustellen, welche in Fahrtrichtung liegende Haltestelle bei einer Anforderung von außen oder aus der Kabine noch angefahren werden kann. Da der Turm bei einseitiger Erwärmung durch die Sonne bzw.

bei normalen bis hohen Windgeschwindigkeiten in 340 m Höhe mehrere Meter¹ aus seiner Lotrechten gebracht werden kann, mußten die Konstrukteure besondere Vorkehrungen für den Fahrbetrieb der Aufzüge treffen. Solche Ausbiegungen aus der Turmachse sind Ursache dafür, daß die Trag- bzw. Ausgleichsstahlseile der Kabinen schwingen und dabei mit erheblicher Wucht praktisch an jede Stelle des Turmschachtes prallen können. Da mit einem seitlichen Ausschlag von maximal 2,50 m zu rechnen ist, dürfen keine Schleppkabel verwendet werden. Der Antrieb erfolgt durch Motoren, die unmittelbar mit den Kabinen verbunden sind. Die der Stromversorgung dienenden Batterien werden nachts aufgeladen. Die Aufzugsgerüste wurden der Ausbiegungen wegen elastisch gelagert. Damit die Konstruktionsteile nicht vereisen, sind sie mit elektrischer Heizung ausgestattet. Beim Ausfall der Antriebsmotoren schalten sich automatisch besonders konstruierte Sicherungen ein.

Wegen der Ausbiegung aus der Turmachse wäre auch ein Nachrichten-Hängekabel zur Aufzugskabine fehl am Platze. Deshalb überträgt man die Daten des Rechners und die Mitteilungen des Personals von und zur Kabine drahtlos. So stehen für Befehle, Sicherheitsmeldungen und Telefongespräche fünf Nachrichtenkanäle zur Verfügung. In der Kabine untergebrachte Stahlakkumulatoren, die über Schleif-

leitungsstücke an der untersten Haltestelle aufgeladen werden, decken ihren Energiebedarf. Hier werden auch die Speicheröfen für die Kabinenheizung während der Nacht zum Aufladen angeschlossen, denn im Winter herrschen im Stahlbetonschaft des Fernsehturms Schachtemperaturen von bis - 30 °C.

Dipl.-Ing. Fred Osten

1 Die Projektanten des Turmes untersuchten im Verein mit den Meteorologen die Moskauer Windhäufigkeiten und -stärken während der letzten 50 Jahre und legten dem Projekt eine maximale Geschwindigkeit von 25 m/s (90 km/h) zugrunde. Wenn die Luftbewegung an der Turmbasis diese Geschwindigkeit erreicht, beträgt die an der Spitze etwa 43 m/s (154 km/h). Ein schwerer Sturm der Stärke 10 (24,5 m/s ... 28,4 m/s) entwurzelte Bäume, knickte Telegrafmasten wie Streichhölzer und beschädigte massive Gebäude. Der Fernsehturm kann doppelt so großen Windgeschwindigkeiten standhalten, ehe ein für die Standfestigkeit des Turmes kritischer Punkt erreicht sein würde. Um den Stahlbetonschaft gegen Scher- und Biegekräfte weitgehend unempfindlich zu machen, wurden im Hohlraum des Turmes 150 Spannungskabel eingebaut. Die Spitze des Turmes kann sich als Folge der Erwärmung durch die einseitige Sonnenbestrahlung langsam, bis zu 2 m täglich, aus der Lotrechten entfernen. Bei starkem Sturm weicht die Spitze des Turmes maximal um 10 m ... 11 m aus. Die Besucher des Restaurants und der Aussichtsplattformen werden dies aber kaum bemerken, da die Oszillation (Schwingung) eine Periode von etwa 10 s hat.

Literatur:

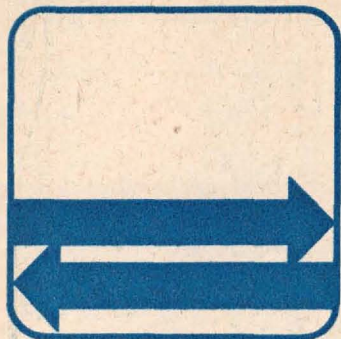
Naturwissenschaftliche Rundschau, Heft 5/1968, Seite 213

Deutsche Bauzeitschrift, Heft 4/1967, S. 206

Die Bautechnik, Heft 12/1966, S. 432

Information Firma Zaiss und R. Stahl, Stuttgart

Die Bautechnik, Heft 3/1968



Was ist über den großen Kometen von 1843 bekannt? Wann wird er wiederkehren?
Adalbert Frieze, Neustadt (Dosse)

Abschätzungen der Gesamtzahl der im Sonnensystem vorhandenen Kometen ergaben Zahlen bis zu zehn Milliarden. Nur ein verschwindend geringer Teil von ihnen ist von der Erde aus beobachtbar. In den letzten 2400 Jahren wurden insgesamt 647 Kometen erfaßt (1963), davon kehrten nach kurzer Periode etwa 35 wieder. Der Einsatz moderner Instrumente hat die Zahl der neuentdeckten Kometen von etwa 25 im Jahrhundert (bis Ende des 18. Jh.) auf etwa drei bis vier pro Jahr heraufgesetzt. Man kennzeichnet einen Kometen mit der Jahreszahl seines Auftauchens und dem Namen des Entdeckers. Die Benennung erfolgte früher auch nach den Berechnern der Bahnen.

Das 19. Jahrhundert hat mehrere besonders große und helle Kometen gesehen. Unter ihnen spielte der 1826 von Biela entdeckte, der sich als kurzperiodisch mit einer Umlaufzeit von 6,62 Jahren erwies, eine besondere Rolle. Er kehrte nur bis 1845 regelmäßig wieder. Im Winter 1845/46 zerfiel er in zwei Teile, deren Abstand 1852 bereits auf 2,411 Millionen Kilometer angewachsen war. Seitdem hat man ihn nicht mehr wiedergesehen, doch schreibt man ihm die intensiven Sternschnuppenfälle von 1872 und 1885 zu.

Der zweite interessante Komet des 19. Jahrhunderts war der

von 1843. Bei ihm fiel vor allem die ungewöhnliche Größe und Helligkeit des Schweifes im Vergleich zur Unscheinbarkeit des Kopfes auf. Die Kometen setzen sich aus dem Kopf (Kern und Hülle) und aus dem Schweif zusammen. Der Kern erscheint meist sternförmig, kann aber in stark vergrößernden Fernrohren manchmal auch als planetenartige Scheibe beobachtet werden. Obwohl seine Ausdehnung nur gering ist (etwa 1 km ... 100 km), ist in ihm praktisch die ganze Masse des Kometen vereinigt. Die Kernmassen werden auf ein Milliardstel bis ein Billionstel der Erdmasse geschätzt. Der Kern besteht aus festen Teilchen und Gasen; seine Struktur ist noch nicht geklärt. Bei Annäherung an die Sonne entweichen die Gase und werden durch die Sonnenstrahlung zum Leuchten angeregt. Diese wolkenartige Hülle, auch Koma genannt, gleicht einem faserigen, im Aussehen stark veränderlichen Nebelfleck. Ihr Durchmesser ist mit etwa 10 000 km ... 100 000 km viel größer als der des Kerns. Beim Kometen Finsler (1937) betrug er sogar 48,8 Erddurchmesser oder 626 000 km.

Der Schweif besteht aus stark verdünnten, leuchtenden Gasen, die u. a. vom Lichtdruck der Sonnenstrahlung mit Geschwindigkeiten von 10 km/s ... 100 km/s aus der Koma getrieben werden. Er ist daher meist vom Zentralgestirn fortgerichtet. Seine Länge kann mehrere Millionen Kilometer betragen. Beim Kome-

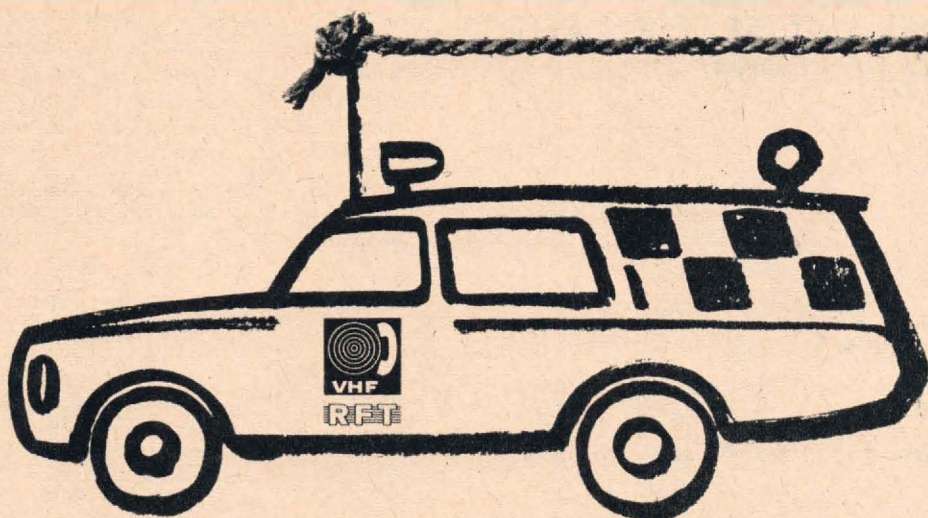
ten von 1843 betrug sie sogar 250 Millionen Kilometer.

Der Komet vom Jahre 1843 kam zur Zeit seines Periheldurchganges der Sonne so nahe, daß er ihre Oberfläche fast gestreift haben muß. Seine Bahn und die sehr ähnlichen der Kometen 1880 I und 1882 II untersuchte Kreutz sehr eingehend. Dieser Astronom fand für 1843 I eine Umlaufzeit von rund 500 Jahren, so daß sich die früher vermutete Identität von 1843 I und 1880 II, aus welcher eine Umlaufzeit von nur 37 Jahren folgen würde, als Trugschluß erwies. Man hat es in diesen Fällen mit Gliedern einer Kometengruppe zu tun, die alle in annähernd derselben Bahn die Sonne umlaufen und wahrscheinlich die Trümmer eines einzigen Kometen sind, die sich bei den verschiedenen Periheldurchgängen abgelöst haben (Perihel: der Punkt der Bahn eines Himmelskörpers, in dem er der Sonne am nächsten ist). Solche Teilungen sind ja auch bei verschiedenen Kometen schon direkt beobachtet worden (siehe Bielasche Kometen). Kreutz hat nachgewiesen, daß die Kometen 1843 I, 1880 I und 1882 II einer solchen Gruppe angehören.

Dipl.-Ing. Gottfried Kurze

Literatur:

- J. J. von Littrow: „Die Wunder des Himmels“, Berlin 1939, UB Leipzig 51—4440
- Kleine Enzyklopädie „Natur“, Leipzig 1964
- Meyers Neues Lexikon (in 8 Bänden) Leipzig
- ABC der Naturwissenschaft und Technik, Leipzig



Leinenzwang für Fahrzeuge?

Das ist natürlich nicht wörtlich gemeint. Mit UKW-Sprechfunkanlagen können Sie nicht nur „Ihr Fahrzeug an die Leine nehmen“, sondern rationell auslasten und

Leerkilometer einsparen. Sie lösen mit dem Einsatz der UKW-Verkehrsfunktechnik die kompliziertesten Probleme operativ.

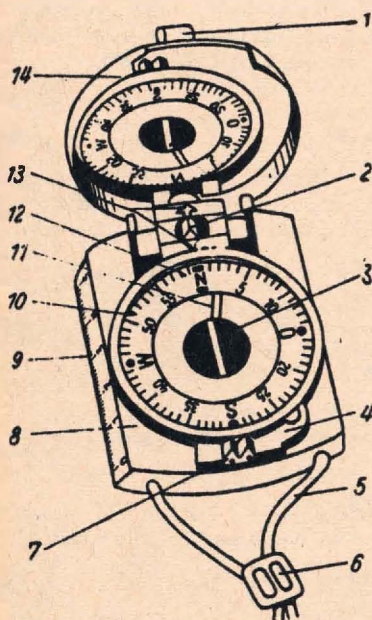
VEB Funkwerk Köpenick, 117 Berlin, Wendenschloßstraße 142-174

Karl-Heinz Wolf / Lothar Groß

KARTEN- UND GELÄNDEKUNDE

2. Auflage, etwa 136 Seiten, mit Abbildungen, flexibler PVC-Einband, 2,20 M, erscheint im Deutschen Militärverlag

Das kleine Handbuch enthält in gedrängter Form das militärtopographische Grundwissen. Neben den topographischen Elementen des Geländes, dem Orientieren im Gelände, der Arbeit mit dem Marschkompaß, dem praktischen Arbeiten auf der Karte, dem einfachen Meßverfahren im Gelände und dem Anfertigen von Skizzen findet man darin die wichtigsten Kartenzeichen. Das Handbuch ist sowohl für den jungen Soldaten als auch für die vormilitärische Ausbildung ein nützliches Nachschlagewerk.



AUFLOSUNG DER KNOBELEIEN AUS HEFT 3/1969

Aufgabe 1

Die täglichen Trainingsleistungen stellen eine arithmetische Folge $a_1, a_2, \dots, a_n$ mit der Differenz $d = \frac{1}{2}$ km und dem Anfangsglied $a_1 = 5$ km dar.

Betrachtet man die $\sum_{i=1}^n n_i = s_n$, so gelten bekanntlich folgende Gleichungen:

$$(1) a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$(2) s_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$$

(1) in (2) eingesetzt ergibt:

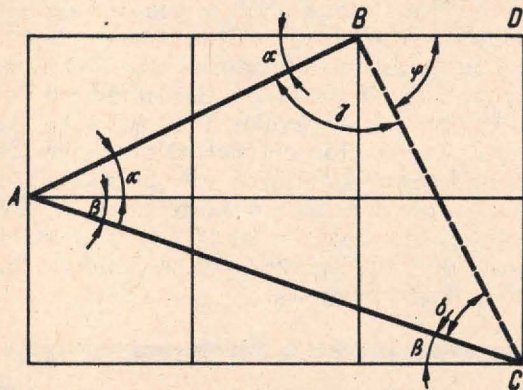
$$s_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d).$$

Nach Einsetzen der bekannten Werte und Auflösen nach n ergibt sich $n = 20$. Nach 20 Tagen hat er also die Strecke von 195 km zurückgelegt. Setzt man $n = 20$ in (1) ein, so erhält man $a_{20} = 14,5$ km. Am 20. Tag muß der Leichtathlet demnach 14,5 km laufen.

Aufgabe 2

Die Summe der Winkel α und β beträgt 45° .

1. Beweis:



Aus der Aufgabenstellung ist sofort klar, daß $\overline{AB} = \overline{BC}$ ist. Das Dreieck ABC ist somit gleichschenkelig. Da die Strecke $\overline{AC}$ Basis dieses gleichschenkligen Dreiecks ist, gilt $\alpha + \beta = \delta$. Wenn wir jetzt noch zeigen, daß $\gamma = 90^\circ$ ist, dann wäre $\alpha + \beta = 45^\circ$, da die Winkelsumme in einem Dreieck stets 180° beträgt.

Es gilt, $\alpha + \gamma + \varphi = 180^\circ$. Der Winkel BCD ist α . Folglich ist $\varphi = 90^\circ - \alpha$. Es ergibt sich demnach:

$$\begin{aligned} \alpha + \gamma + \varphi &= \alpha \\ + \gamma + 90^\circ - \alpha &= \gamma + 90^\circ = 180^\circ \\ \gamma &= 90^\circ \end{aligned}$$

2. Beweis:

Wir benutzen hier das folgende Additionstheorem für den Tangens:

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \cdot \tan \beta}$$

Aus der Aufgabenstellung folgt:

$$\tan \alpha = \frac{1}{2} \text{ und } \tan \beta = \frac{1}{3}$$

Also gilt: $\tan(\alpha + \beta) = 1$, woraus $\alpha + \beta = 45^\circ$ folgt.

Aufgabe 3

Ja, die Behauptung des Schülers ist richtig. Unter 6 aufeinanderfolgenden natürlichen Zahlen gibt es stets eine, die durch 2, eine, die durch 3, ..., eine, die durch 6 teilbar ist. Also sind die Zahlen 2, 3, 4, 5, 6 als Faktor in P enthalten und somit auch das Produkt $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 720$.

Aufgabe 4

Da $\overline{CD} = \overline{AD}$ ist, haben beide Dreiecke die gleiche Grundlinie. Außerdem ist die Höhe beider Dreiecke gleich der Höhe des Dreiecks ABC .

Nach der Flächenformel für Dreiecke: $F = \frac{g \cdot h}{2}$ folgt die Flächengleichheit.

Aufgabe 5

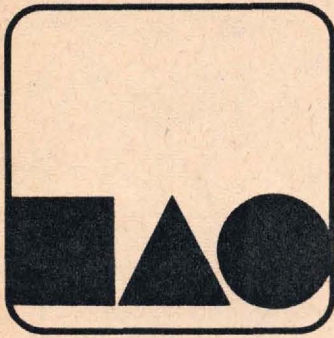
Nach dem Hebelgesetz ist $300 \text{ mm} \cdot 20 \text{ kp} = 50 \text{ mm} \cdot F_2$ (1)

$$F_2 = p \cdot A \text{ und } A = \frac{\pi}{4} d^2$$

Löst man die Gleichung (1) nach F_2 auf und setzt die bekannten Werte ein, so erhält man

$$\frac{300 \text{ mm} \cdot 20 \text{ kp}}{50 \text{ mm}} = \frac{5 \text{ kp}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{\pi}{4} d^2$$

$$d = \sqrt{24 \cdot \frac{4}{\pi} \text{ cm}^2} \approx \underline{\underline{5,55 \text{ cm}}}$$



Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Bei einem Sportfest bekommen zwei Sportler die Aufgabe gestellt, 50 Meter zu laufen, wobei sich die beiden abwechselnd tragen müssen. Dabei muß einer den anderen mindestens 1 m, aber höchstens 10 m tragen. (Es dürfen nur ganze Meter, z. B. 1 m, 2 m, ..., 10 m, zurückgelegt werden.) Sieger soll derjenige sein, der den anderen durchs Ziel trägt.

Wieviel Meter muß der beginnende Sportler laufen, damit er den Wettbewerb gewinnt?

4 Punkte

Aufgabe 2

Es soll ein Tele-Sputnik gestartet werden, der über einem ganz bestimmten Ort A auf dem Äquator fest steht. Seine Höhe soll 200 km über dem Meeresspiegel betragen.

Wie groß muß die Differenz zwischen der Bahngeschwindigkeit des Sputniks und der des Ortes A sein?

(Idealisierung: Der Sputnik beschreibt eine Kreisbahn.)

6 Punkte

Aufgabe 3

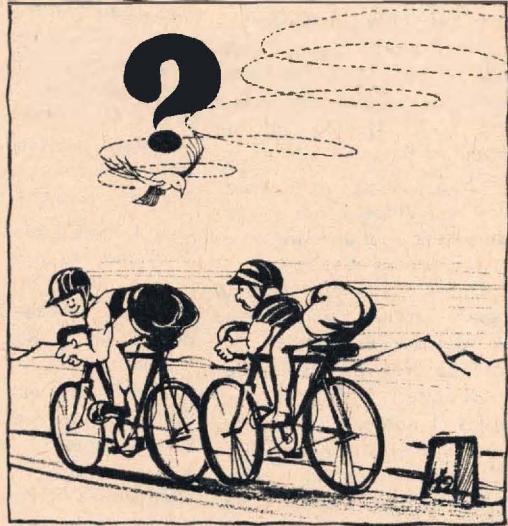
Man bestimme sämtliche zweistelligen Zahlen, die gleich dem Quadrat ihrer Quersummen sind.

6 Punkte

Aufgabe 4

Drei Zahnräder eines Getriebes besitzen zusammen 90 Zähne. Bei sechs Umdrehungen des ersten Rades dreht sich das zweite viermal und das dritte dreimal. Wieviel Zähne hat jedes Rad?

2 Punkte



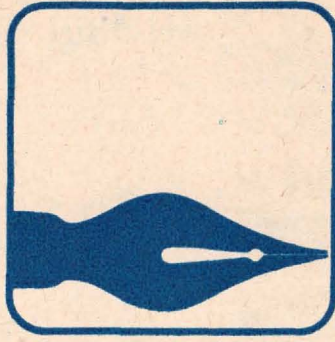
Aufgabe 5

Ein Radfahrer fährt vom Dorf A mit einer konstanten Geschwindigkeit von 20 km/h in das Dorf B, welches 87,5 km entfernt ist. Gleichzeitig startet ein anderer Radfahrer vom Dorf B in das Dorf A mit einer Geschwindigkeit von 15 km/h.

Eine Taube startet zur gleichen Zeit wie die beiden Radfahrer vom Dorf A und fliegt dem aus dem Dorf B kommenden Radfahrer entgegen. Dort angekommen, wendet sie und fliegt zurück zu dem anderen Radfahrer. So pendelt sie immer zwischen den beiden Fahrern hin und her, bis sich die beiden treffen. (Zur Vereinfachung der Aufgabe setzen wir voraus, daß die Taube zu jeder Zeit die gleiche Geschwindigkeit von 55 km/h besitzt. Wir vernachlässigen auch die Zeit, die die Taube zum Wenden benötigt.)

Wieviel km muß die Taube fliegen, bis sich die beiden Radfahrer treffen?

3 Punkte



Die Schwestern der MMM

Aus der befreundeten Volksrepublik Polen schreibt uns Dieter Rudolf, Gdansk, daß die MMM nicht nur eine Schwester (unser Beitrag Heft 11/1968) in der Sowjetunion hat.

„Sie hat zumindest zwei Schwestern. Auch hier in der Volksrepublik Polen gibt es einen ähnlichen Wettbewerb – das TMMT (Turniej Młodych Mistrzów Techniki = Turnier Junger Meister der Technik). Der Vorsitzende des polnischen Jugendverbandes (ZMS), Andrzej Zabinskis, betonte, daß ein besonders wichtiges Ergebnis des TMMT die Entdeckung einer Reihe befähigter Rationalisatoren und Erfinder ist, die die Basis einer harmonischen Entwicklung des technischen Denkens in Polen bilden. Gewaltige Bedeutung hat auch die Verbindung der Problematik der neuen Technik und der Rationalisatoren- und Erfinderbewegung mit den Arbeitsgruppenprogrammen des Jugendverbandes.

An dem TMMT 1968 nahmen etwa 15 000 Jugendliche teil, die fast 14 000 Projekte anmeldeten. In 13 Bezirken wurden die Ausstellungen gezeigt, denen Betriebswettbewerbe in 1219 Betrieben mit einem jährlichen ökonomischen Nutzen von rund 400 Mill. Złoty vorausgegangen sind. Die Bezirksausstellungen waren mit populärwissenschaftlichen Veranstaltungen gekoppelt und wurden von etwa 100 000 Jugendlichen besucht.

Auf dem zentralen TMMT in Warschau wurden 141 Exponate aus den wichtigsten Industriezweigen vorgestellt, darunter aus dem Bereich Maschinenbau allein 41 Prozent. 15 technische Lösungen wurden bereits patentiert, 54 werden noch zur Patentierung bearbeitet.

Den 1. Preis erhielt das Ehepaar Dipl.-Ing. Maria Misiek und Dipl.-Ing. Marian Misiek, Pharmazeutische Werke POLFA Starogard, für eine patentierte Methode der Herstellung von Metranidasol mit einem jährlichen Nutzen von 9,5 Mill. Złoty. (Die Anlage ist bereits in Betrieb.) Dank der Erfindung konnte die VR Polen den Import dieses wertvollen Arzneimittels einstellen. Sie ist heute der einzige Produzent unter den RGW-Staaten.

Der 2. Preis ging an das Kollektiv Dipl.-Ing. Ryszard Cygan, Dipl.-Ing. Michał Mocki, Dipl.-Ing. Henryk Nagul und Dipl.-Ing. Wójciek Swinarski aus dem Petrolchemischen Kombinat Plock für eine Erhöhung der Benzin- ausbeute beim katalytischen Cracken. Das Projekt wurde bereits realisiert. Es bringt einen jährlichen Nutzen von 6 Mill. Złoty.

Der 3. Preis wurde für ein System zur Achsentlastung an Wirbelstropmpumpen und der 4. Preis für eine programmierte Vorschubsteuerungsanlage vergeben.

Bedeutungsvoll ist, daß die noch nicht sehr zahlreichen Kollektiv-

arbeiten unter den Spitzenleistungen sind.“

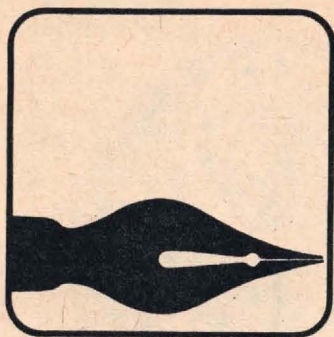
Mehr Farbe im Heft?

Als ich das Januarheft von „Jugend und Technik“ aufschlug, war ich erfreut – und enttäuscht. Statt des erwarteten Schwarzweißfotos von jungen Menschen an Maschinen oder woanders in der Produktion eine strenge Industriefaufnahme auf der zweiten Umschlagseite. Obwohl ich mich sehr darüber freue, daß Ihr eine Farbseite mehr habt, habe ich Bange, daß die bisher immer sehr ansprechenden Schwarzweißfotos verschwinden.

Egon Junge, Dresden

Wir haben – leider – keine einzige „echte“ Farbseite hinzubekommen; wir drucken nur statt der bisher auf der zweiten und dritten Umschlagseite verwendeten zwei Farben Schwarz und Grau andere Farbkombinationen aus zwei Farben. Die der Farbfotografie eigenen Ausdrucksmittel sollen an einer ganzen Reihe verschiedener Themen demonstriert werden; angefangen haben wir mit einer plakativen Darstellung im Heft 1/69, sehr dynamische Fotos mit arbeitenden Menschen im Bild setzen das fort, und Mitte des Jahres erscheint ein Beitrag zu technischen und ästhetischen Problemen dieser Methode. Die Schwarzweißfotografie ist deswegen nicht überholt, auch nicht auf unserer zweiten Umschlagseite.

Die Redaktion



Briefpartner gesucht

Möchte in polnischer oder deutscher Sprache mit Lesern von „Jugend und Technik“ in Briefwechsel treten. Bin 23 Jahre. Mein besonderes Interesse gilt der Philatelistik, dem Bau und der Bedienung von medizinischen Einrichtungen sowie dem Sport.

VR Polen, Swider/Ostwodk
ul. Majowa 106, DOSP
Barbara Kolakowska

Drei Freundinnen, 18jährig,
suchen Briefpartner in der DDR.

SR Rumänien
Medias
Str. M. Kogalniceanu 19
Helene Weber
SR Rumänien
Medias
Str. Spitalului 28
Christa Wenzel
SR Rumänien
Medias
Str. Cronicar Neculce 2
Uti Karthmann

Mitglieder des Klubs „Freundschaft“ suchen Brieffreunde aus der DDR. Jedes Mitglied ist 16 Jahre alt. Interessengebiete: Autos, Traktoren, Abzeichen und Briefmarken. Korrespondenz in russisch oder deutsch.

Anschrift: Klub „Freundschaft“
Landwirtschaftliches Technikum
Tschuwasskaja ASSR
g. Ziwlisk, ul. Kanasskaja 9
UdSSR

Iwanow, Anatoli
Nikiforow, Michail
Schukanow, Wiktor
Stoljarow, Michail
Stepanow, Nikolai

Tichonow, Michail
Sacharow, Waleri

Bin 19 Jahre alt, studiere an der Physikfakultät. Interessiere mich für Schallplatten, Automobilbau, Fotografie und Reisen. Korrespondenz kann in russisch, ukrainisch, polnisch oder deutsch erfolgen.

Wladimir Orlenko
Tschernowiz 5
Leninstraße 152/1
Ukrainische SSR

Welcher Junge oder welches Mädchen möchte mit mir in russisch oder deutsch korrespondieren? Ich interessiere mich für Radiotechnik, Musik, Tanz, Kino, Fotografie, sammle Ansichtskarten, Schallplatten und Briefmarken. Ich bin 17 Jahre alt und Schüler der 10. Klasse der Mittelschule.

Üllar Kutsar, Kitse 3
Torva, Estland
UdSSR

Bin ebenfalls 17 Jahre alt und Schüler der 10. Klasse der Mittelschule. Ich suche Brieffreunde, die mir in russisch oder englisch schreiben. Mein Hobby: Schallplatten, Briefmarken und Ansichtskarten.

Aare Mumm, Tartu 22
Torva, Estland
UdSSR

Wer schreibt mir in russisch oder polnisch? Mein Interesse gilt der Technik, besonders dem Modellbau, der Fotografie und dem Filmen. Ich bin 17 Jahre alt.

Andrzej Jakubowski
Brzeg
ul. Obr. Stalingradu 29a
wq. Opde
VR Polen

Mein großer Wunsch ist es, in der DDR einen Briefpartner zu finden. Ich bin 22 Jahre alt und studiere an einer Hochschule. Korrespondenz in deutsch, russisch oder estnisch.

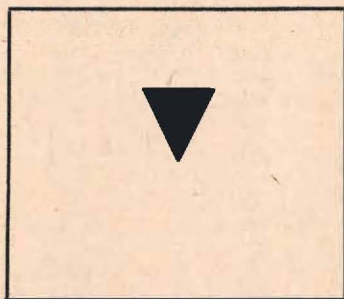
Karin Mulgi
Tallinn 10
ul. Anwelbi 3 kw/3
Estnische SSR

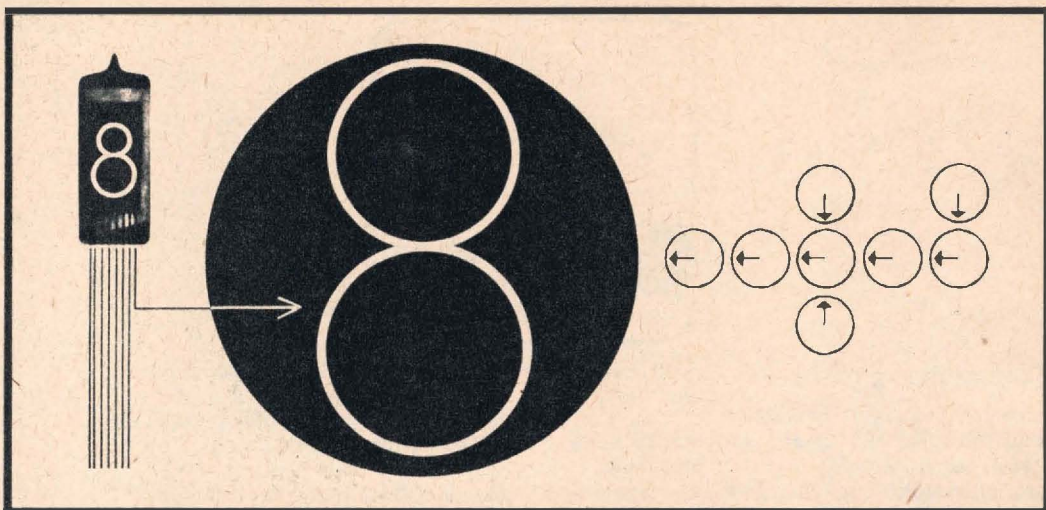
Berichtigung zum Heft 1/1969

Auf der Übersichtskarte der neuen Serie der Jugend- und Technik-Kartei ist im Heft 1/1969 ein Fehler enthalten.

Das Symbol für Speicherung von Informationen steht in der oberen Reihe auf dem Kopf.

Wir bitten alle interessierten Leser, das hier abgedruckte Symbol auf die Übersichtskarte aufzukleben.





Wenn Zuverlässigkeit in hohem Maße zählt – RFT-Kaltkathoden-Anzeigeröhren

Die direkte Information über Meßwerte, Zählergebnisse und Zeitangaben hat durch den schnell wachsenden technischen Fortschritt ständig mehr Bedeutung gewonnen. Immer häufiger werden elektronische Geräte daher mit Ziffern- und Anzeigeröhren ausgerüstet. Ihre optimale Zuverlässigkeit, hohe Lebensdauer-Erwartung, große Leuchtstärke, hervorragende Ablesbarkeit sind die entscheidenden Qualitätsfaktoren.

Mit unserem Sortiment an RFT-Kaltkathoden-Anzeigeröhren bieten wir Ihnen Bauelemente, die all diesen Güteanforderungen entsprechen. Vielfältige Prüfungen unter harten Bedingungen haben auch ihre absolute Tropenfestig-

keit bewiesen. Zehn Jahre Produktions- erfahrung sowie moderne Fertigungs- und Prüfanlagen ermöglichen es uns, für jeden einzelnen Typ hohe Qualität und Leistungsfähigkeit zu garantieren. Je nach Typ beträgt die Höhe der Ziffern und Zeichen jeweils 13 bis 50 mm, die Ablesbarkeit liegt dementsprechend zwischen 8 und 30 m. Zur Kontrastverbesserung verfügen die Typen Z 560 M... Z 870 M über einen Rotfilter-Lacküberzug. Die Typen Z 5600 M... Z 8700 M werden ohne Farbfilter geliefert. Bitte fordern Sie ausführliche Informationen mit den Kenn- und Grenzdaten. Schreiben Sie uns bitte auch, welche Probleme Sie haben.

VEB Werk für
Fernselelektronik
DDR, 116
Berlin,
Ostendstr. 15



RFT
electronic

vereinigt
Fortschritt
und Güte

An VEB Werk für Fernselelektronik, Abt. Werbung I/11,
DDR, 116 Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1-5

An VEB Werk für Fernselelektronik, Abt. Werbung I/11, DDR, 116 Berlin-Oberschöneweide, Ostendstr. 1-5

COUPON

Voraussichtlicher Verwendungszweck:

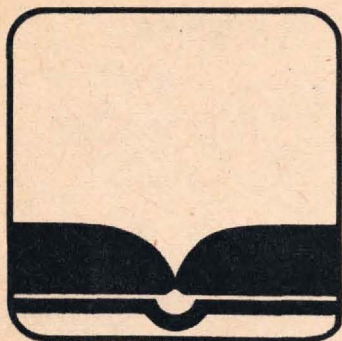
Name:

Beruf/Titel:

Firma/Institution:

Abteilung:

Adresse:



Umformtechnik

Anwendungsmöglichkeiten im polygraphischen Maschinenbau

Ing. Dieter Rohland

128 Seiten, 43 Abb., 7 Tabellen, broschiert, 7,70 Mark

Institut für polygraphische Maschinen Leipzig

Die Fertigung von Einzelteilen kann entscheidend verbessert werden, wenn man dazu die hochproduktive und wirtschaftliche Umformtechnik anwendet. Es ist nur nicht immer einfach, das am besten geeignete Verfahren sofort auszuwählen, zumindest setzt das eine genaue Kenntnis aller technischen und ökonomischen Varianten voraus. Die übersichtliche Gliederung und der langgefaßte Text machen die vorliegende Broschüre zu einem wertvollen Arbeitsmittel für den Technologen, und das nicht nur streng auf den polygraphischen Maschinenbau bezogen. Mit Unterstützung des Zentralinstituts für Fertigungstechnik entstand diese lehrbriefähnliche Darstellung für einen großen Interessentenkreis.

Chemie

Gesetze, Formeln, Übersichten

2. durchgesehene Auflage

Dipl.-Chem. Gerhard Ludwig,

Ing.-Chem. Walter Steiner

VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

392 Seiten, 33 Abb., 12,90 Mark

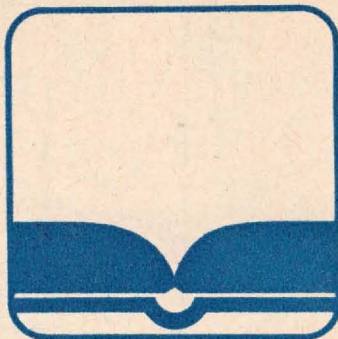
Mit diesem Buch werden neue Wege auf dem Gebiet der Berufsschulliteratur beschritten. Grundlage für den Umfang und das fachliche Niveau der Darstellungen sind die Lehrpläne für die Ausbildung von Chemiefacharbeitern sowie die Rahmenlehrpläne für die berufliche Grundausbildung. Die bisher vorliegenden Lehrbücher für die Berufsausbildung sind nach dem Prinzip: „Vom Leichten zum Schweren“ aufgebaut, weil sich die Schüler den Lehrstoff erarbeiten sollen. Dieses Buch weicht bewußt davon ab, weil der Unterrichtsstoff als bekannt vorausgesetzt wird. Deshalb konnte der Stoff in Form von Gesetzen, Übersichten und Tabellen in streng logischer Verknüpfung angeordnet werden.



Pohli-Gesichtswasser mit Hamamelis – schützt und pflegt die Haut – entfernt Staub und Schmutz aus den Poren – beseitigt Hautunreinheiten – erzeugt Frische und Wohlbefinden

Pohli-Rasierwasser mit Azulen – scharf – angenehm kühlend – männlich herber Duft – belebt und entspannt die Haut, beseitigt Hautunreinheiten und unterstützt durch den Gehalt an Azulen Abheilvorgänge – sparsam im Gebrauch





Steuern und Regeln

Klaus Göldner, Johannes Müller
Streifzüge durch die Steuerungs- und Regelungstechnik
288 Seiten, mit bildhaften Darstellungen reich illustriert, 12,- Mark
Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin

Dieses Buch wurde im dritten Preisausschreiben zur Förderung der populärwissenschaftlichen Literatur vom Ministerium für Kultur, vom Ministerium für Volksbildung und der Urania-Gesellschaft mit einem Sonderpreis ausgezeichnet. Der Streifzug geht durch fast alle Bereiche der Technik, denn Steuerungs- und Regelungstechnik ist ein Querschnittsgebiet. Die Beschäftigung mit ihren Prinzipien liefert den Schlüssel für das Verständnis einer großen Zahl von Einrichtungen der Technik, aber auch vieler Erscheinungen nichttechnischer Natur. Wohlgemerkt: es handelt sich nicht um ein Fachbuch, sondern um eine lehrreiche Plauderei über die „Diener“ des Menschen und ihn selbst als „Kommandeur“. Trotzdem bürgen einige Formeln, Diagramme und Berechnungsbeispiele für die exakte Behandlung des Themas.

Handbuch

Militärisches Grundwissen
Autorenkollektiv
543 Seiten, 88 farbige Tafeln
7,50 Mark
Deutscher Militärverlag Berlin

Dieses Handbuch, das vor allem den Angehörigen der NVA und

anderer bewaffneter Organe als ein wertvolles Nachschlagewerk zu empfehlen ist, wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Nationale Verteidigung geschaffen. Es enthält alle wichtigen Forderungen der militärischen Grundausbildung und des allgemeinen Dienstes in der NVA.

Der übersichtlich gegliederte, illustrierte Inhalt des Handbuchs ermöglicht es jedem Interessierten, sich umfassend mit Problemen der militärischen Ordnung, der Erziehung und Bildung und der Gefechtsausbildung in der NVA bekanntzumachen. Das Handbuch „Militärisches Grundwissen“ ist sehr gut zur Vermittlung von Kenntnissen im Rahmen der sozialistischen Wehrerziehung und der vormilitärischen Ausbildung geeignet.

Stelleinrichtungen für Stoffströme

J. Müller, R. Müller
136 Seiten, 121 Abb., 4 Tafeln,
Beilage: 20 Seiten deutsch-englisches Fachwörterverzeichnis und ein Diagramm, 15,- Mark
VEB Verlag Technik Berlin

Bis vor wenigen Jahren haben sich die Regelungstechniker keineswegs gleichmäßig für alle Elemente des Regelkreises interessiert. Die Stelleinrichtungen wurden ungerechtfertigt vernachlässigt. Auch heute noch unterschätzt man häufig die Probleme der eigentlichen Prozeßbeeinflussung. Durch das Stellglied und

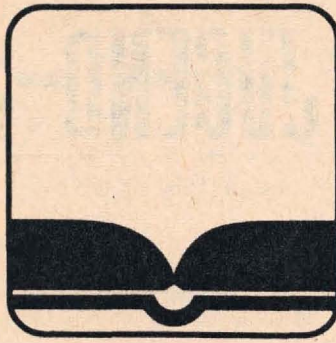
den Stellantrieb können wesentliche Parameterschwankungen im Regelkreis, vor allem Schwankungen des Übertragungsfaktors, hervorgerufen werden. Andererseits besteht gerade hier die Möglichkeit, unangenehme Schwankungen auszugleichen. Weiterhin sind die konstruktiven Gesichtspunkte für den Bau von Stellarmaturen den eigentlichen Regelungstechnikern, die oftmals der Feinmechanik oder der Schwachstromtechnik nahestehen, fremd; solche Stellarmaturen sind häufig „grober Maschinenbau“.

Das vorliegende Buch trägt dazu bei, diese Lücke zu schließen. Es wendet sich nicht nur an Regelungstechniker, sondern auch an Verfahrenstechniker und Rohrleitungsfachleute, die das Ihre dazu beitragen können, die Gestaltung der Stellmöglichkeiten zu verbessern.

Aber Apoll war ein Türke

Kleine Reise ins Mittelmeer
Heinz Klemm,
Fotos Helga Klemm
143 Seiten, 40 Schwarzweißfotos
6,20 Mark
Verlag Neues Leben Berlin

Weshalb Apoll, einer der Prominentesten im griechischen Götterhimmel, ausgerechnet ein Türke gewesen sein soll – wir waren zunächst nicht schlecht überrascht von dem Einfall des Autors. Inzwischen wissen wir hinlänglich gut Bescheid, und wir haben auch mit Vergnügen die anderen Abenteuer unseres Schriftsteller-



Passagiers zur Kenntnis genommen, der auf einem Handelsschiff der Deutschen Seereederei auszog, um „die Sonne Homers, das leuchtende Mittelmeer, die Palmenstrände und hellen Häfen“ zu sehen. Daß er dann mehr sah und mehr erlebte – wen sollte es wundernehmen, der andere Bücher des literarischen Reisenden Heinz Klemm je gelesen hat? Die „Kleine Reise ins Mittelmeer“ ist nicht nur ein Reisebericht rund um die Häfen Antwerpen, Leixoes in Portugal, Limassol und Famagusta auf Zypern und Beirut im Libanon. Sie sprengt Herkömmliches und wird zum Versuch einer Auseinandersetzung des Autors mit seiner gymnasialen Kindheit und militaristischen Jugend und mit einer brennend aktuellen Gegenwart im „Teufelsdreieck“, dem östlichen Mittelmeer. Erst dadurch rundet sich die „Kleine Reise“ zum Ganzen, zum vollen Erlebnis.

Wissenschaft und Menschheit

**Übersetzung aus dem Russischen
Autorenkollektiv**

**398 Seiten, mit zahlreichen
Schwarzweißfotos und Zeich-
nungen, 18,- Mark
Urania-Verlag Leipzig/Jena/
Berlin**

Der dritte Band des Jahrbuches „Wissenschaft und Menschheit“ soll den Lesern den Entwicklungsstand auf einigen Gebieten von Forschung und Lehre in der Sowjetunion vor Augen führen. In den Kapiteln „Der Mensch“, „Die Erde“, „Teilchen“, „Weltall“ und „Technik“ geht es neben vielem anderen um die neuesten Erkenntnisse über Krebs und Viren, Genetik und ihre Perspektive, Plasmaphysik, Raumfahrtmedizin, Kybernetik und Synthese von Kautschuken. Die Autoren sind alle namhafte sowjetische Wissenschaftler, die Beiträge

sind leicht verständlich und reich illustriert.

Die optimale Lösung

**Prof. W. Gilde, S. Altrichter
207 Seiten, 58 Tabellen, 3 Seiten
Literaturhinweise, 6,80 M
Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin**

Trotz vieler Rechenbeispiele und Formeln ist das Buch im populär-technischen Stil gehalten und sogar durch Humorzeichnungen aufgelockert. Es wird nicht „theoretisiert“, sondern alles an Beispielen täglicher Betriebspraxis erläutert. Vom ersten Kapitel „Mathematik als Handwerkzeug“ bis zum 10. Kapitel „Was kann das Rechenzentrum für mich tun?“ geht es um das Arbeiten mit Tabellen, um Netzwerke, Zufallsgesetze (Monte-Carlo-Methode), Planung von Versuchen, Bestellmengen, Betriebsgewinn usw. Alles in allem: ein Buch für den Betriebsmann „in allen Lebenslagen“.



Ständige Auslandskorrespondenten: Fabien Courtaud, Paris; Maria Ionascu, Bukarest; Luděk Lehký, Prag; Georg Ilgeti, Budapest; Wladimir Rybin, Moskau; Rajmund Sosinski, Warschau; Iwan Wilschkeff, Sofia; Commander E. P. Young, London.

Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; KHF, Essen.

Verlag Junge Welt; Verlagsdirektor Kurt Feltsch.

„Jugend und Technik“ erscheint monatlich zum Preis von 1,20 Mark. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik“, 108 Berlin, Kronenstr. 30/31, Fernsprecher: 22 807 364. Der Verlag behält sich alle Rechte an den veröffentlichten Artikeln und Bildern vor. Auszüge und Besprechungen nur mit voller Quellenangabe. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bildvorlagen übernimmt die Redaktion keine Haftung.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ. Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG WERBUNG BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 5.



JUGEND-+TECHNIK

Aus dem Inhalt

Heft 5 · Mai 1969



Mit der Tu-134 nach Leipzig

Genau ein halbes Jahrhundert ist es her, daß zum erstenmal ein „Albatroß-Doppeldecker“ auf dem Flug von Berlin nach Weimar für Messegäste in Leipzig zwischenlandete. Zum „Jubiläums-Messeflug“ setzte Interflug erstmalig diese zweistrahlige Tu-134 ein.



Rund ums Tonband

Unter diesem Titel beginnt eine neue Serie, in der unsere Leser – ähnlich wie bei den „Tips für Stereofreunde“ – Interessantes über die Magnetofontechnik, das entsprechende Angebot in unseren Geschäften und über die Anwendungsmöglichkeiten der verschiedenen Geräte erfahren.



Wendiger „Hecht“

In einem umfangreichen Campingteil mit vielen interessanten Themen finden Sie auch einen Testbericht über die Motorjolle „Hecht“, ein Plastboot aus GFP, vom VEB Yachtwerft Berlin.



Malimo mit Schußpol...

...vom Meister präsentiert. Mit der neuen Malimo-Maschine zur Herstellung von Teppichauslegeware – zur Leipziger Frühjahrs-messe erstmals vorgestellt – werden die Vielseitigkeit der Näh-wirkmaschinen, ihre hohe Produktivität und der hervorragende Gebrauchswert ihrer Erzeugnisse erneut vor der Welt demon-striert.

Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge

Serie **C**

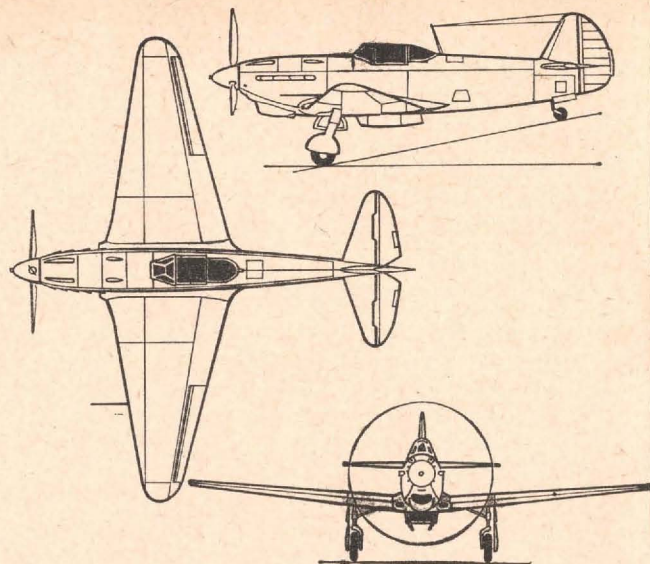
Jakowlew Jak-9

Mehr als die Hälfte der 30 000 während des Großen Vaterländischen Krieges in der Sowjetunion gebauten Jaks waren Varianten der Jak-9.

Diese Maschine gehörte zu den besten Jagdflugzeugen ihrer Zeit. Besonders in geringen Höhen verfügte sie über ausgezeichnete Steuereigenschaften.

Einige technische Daten:

Baujahr 1942
max. Abflugmasse 3060 kg
Startleistung 1210 PS
Spannweite 10,00 m
Länge 8,55 m
Höchstgeschw.
in Bodennähe 540 km/h
Steigzeit auf
5000 m Höhe 4,9 min
max. Reichweite 910 km
Besatzung 1 Person



Kleine Typensammlung

Schifffahrt

Serie **A**

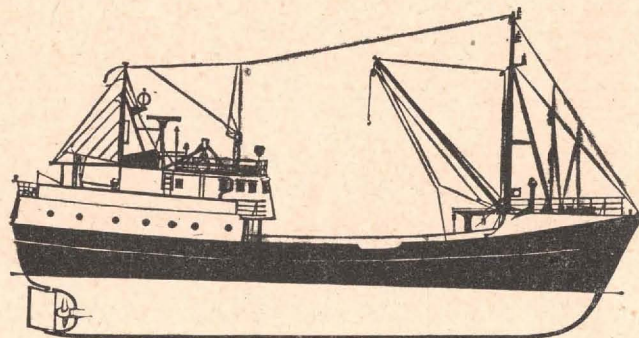
Island-Kutter HRB-54

Der Typ HRB-54 des VEB Elbe-Werft Boizenburg ist ein Schleppnetz-Seitenfänger mit Einrichtungen für Ringwaden- und Langleinenfischerei. Die Netzwinde ist hinter der Walback aufgestellt. Für die Handhabung der Ringwade ist ein hydraulischer Powerblock vorhanden, mit dem die Wade in eine Netzwanne auf dem Bootsdeck gehievt werden kann.

Einige technische Daten:

Länge über alles 33,80 m
Länge zwischen
den Loten 29,60 m
Breite auf Spant 7,20 m
Seitenhöhe 3,80 m

Tiefgang 2,70 m
Displacement 324 t
Vermessung 250 BRT
Dienstgeschw. 11,5 kn
Besatzung 15 Personen
Laderaum 203 m³
Einsatzdauer 10 Tage



BEURTEILEN/WERTEN

1. Verschaffe dir einen Überblick über das Objekt (den Vorgang), das beurteilt werden soll!
2. Überlege, welche Elemente (Faktoren) den Charakter (das Wesen) des Objekts (des Vorgangs) bestimmen!
3. Ermittle den Maßstab (die Kriterien), der der Beurteilung zugrunde zu legen ist!
Achte darauf, daß der Maßstab dem Objekt angemessen ist und dem Ziel der Beurteilung entspricht!
4. Setze das Objekt als Ganzes bzw. seine einzelnen Teile (Elemente) zum Maßstab in Beziehung!
Berücksichtige dabei Entwicklungstendenzen!
Diskutiere in Zweifelsfällen verschiedene Zuordnungsmöglichkeiten!
5. Formuliere dein Urteil, indem du das Objekt bestimmten Meßwerten zuordnest!
6. Begründe dein Urteil!
7. Vergleiche dein Urteil mit anderen Urteilen und Meinungen!
Überlege dabei, ob du richtig entschieden hast und ob der treffende Maßstab zugrunde gelegt wurde!

ORDNEN 2

Ordnungsgesichtspunkte:

GRÖSSE:

Zusammenfassen von Dingen gleicher Größe oder Gliedern nach Größenunterschieden

FORM:

Zusammenfassen von Dingen gleicher oder ähnlicher Form

ZEIT:

Zusammenfassen von Ereignissen, die zum gleichen Zeitpunkt stattfanden, oder Anordnen in einer zeitlichen Reihenfolge

LAGE:

Zusammenfassen von Dingen, die eine gleiche oder ähnliche Lage im Raum oder zueinander haben

ART:

Zusammenfassen von Dingen, die zur gleichen Art gehören

FUNKTION:

Zusammenfassen von Dingen, die eine

gleiche oder ähnliche Funktion haben oder funktional zusammenwirken

URSACHE:

Zusammenfassen von Dingen, die eine gleiche oder ähnliche Ursache haben oder nach der Ursache – Folge – Beziehung

ZWECK:

Zusammenfassen von Dingen, die einen gleichen oder ähnlichen Zweck haben oder Objekten Zwecke zuordnen

MATERIAL:

Zusammenfassen von Dingen, die aus gleichem oder ähnlichem Material hergestellt sind

ENTWICKLUNG:

Zusammenfassen von Dingen, die eine gleiche oder ähnliche Entwicklung durchlaufen oder von Ereignissen, die in ihrer Abfolge eine Entwicklung darstellen

ORDINATION:

Zusammenfassen von Dingen nach ihrer Stellung zueinander (Über- bzw. Zuordnung)

VERGLEICHEN

1. Wenn die Aufgabe keinen deutlichen Hinweis enthält, überlege, was an den Objekten verglichen werden soll!
2. Zerlege die Objekte entsprechend!
3. Vergleiche die einzelnen Elemente, Abschnitte, Zonen miteinander!
Was ist gleich?
Was ist anders?
Was ist ähnlich?
4. Fasse das Ergebnis zusammen, indem du danach ordnest, was gleich, anders bzw. ähnlich ist!
5. Wähle, falls es die Aufgabe fordert, die Gemeinsamkeiten, Unterschiede bzw. Ähnlichkeiten aus!
6. Vergleiche dein Ergebnis mit der Aufgabe!

Diese Schrittfolge gilt für alle Aufgaben der Typen:

Vergleich ...!

Was haben ... gemeinsam!
Worin unterscheiden sich ...!
Stelle gegenüber!

ORDNEN 1

1. Verschaffe dir einen Überblick über die Objekte, die geordnet werden sollen!
2. Vergleiche sie miteinander und stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest!
3. Bestimme, nach den Gemeinsamkeiten und Unterschieden, welche verschiedenen Ordnungsmöglichkeiten es gibt!
4. Entscheide dich für einen Ordnungsgesichtspunkt!
5. Überlege, welche verschiedenen Formen für das Ordnen in Betracht kommen!
6. Probiere – wenn notwendig – einige Formen und lege danach fest, in welcher Form das Ordnen erfolgen soll!
7. Bilde entsprechende Gruppen!
8. Prüfe, ob die gewählte Ordnung der Aufgabe entspricht und zweckmäßig ist!

Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge

Serie **C**

PZL Wilga-35

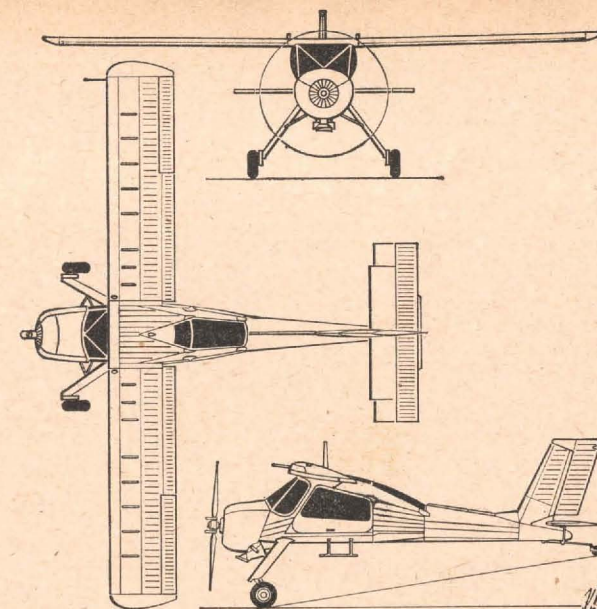
Das von der polnischen Flugzeugindustrie weiterentwickelte Mehrzweckflugzeug „WILGA-35“ wird wahlweise mit sowjetischen oder amerikanischen luftgeköhlten Sternmotoren ausgerüstet.

Es wird insbesondere zum Segelflugzeugschlepp, für landwirtschaftliche Zwecke sowie als Passagier- und Sanitätsflugzeug eingesetzt.

Einige technische Daten:

Triebwerk: 9-Zyl.-Sternmotor AI-14 R,
260 PS oder
9-Zyl.-Sternmotor Continental O-470/L,
225 PS

Spannweite	11,14 m
Länge	8,10 m
Höhe	2,70 m
Höchstgeschw.	210 km/h
Reisegeschw.	180 km/h
Landegeschw.	70 km/h
Leermasse	1830 kg
Flugmasse	1230 kg



Nutzmasse	400 kg	Passagiere	3 Pers. und
max. Reichweite	700 km		1 Pilot

Kleine Typensammlung

Schifffahrt

Serie **A**

255 000-tdw-Großtanker

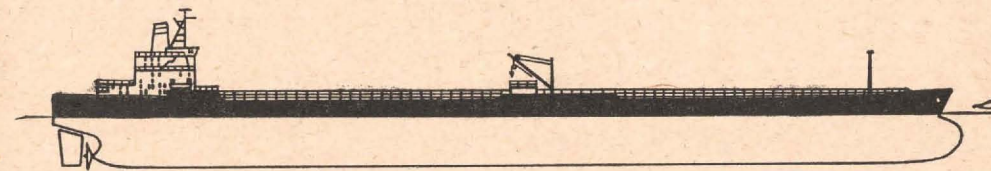
Im Sommer 1968 wurde der erste Großtanker einer Serie von 3 Stück auf einer Werft in Bremen auf Kiel gelegt. Er soll nach einer Bauzeit

von 10 Monaten an den Auftraggeber abgeliefert werden.

Es ist das bisher größte auf einer westdeutschen Werft gebaute Schiff. Der Schiffskörper ist voll geschweißt und mit einem großen Wulstbug versehen. Durch den Wulstbug wird gegenüber einem normal gebauten Schiff eine etwa 9 Prozent höhere Geschwindigkeit erreicht bzw. werden 30 Prozent der Antriebsleistung eingespart.

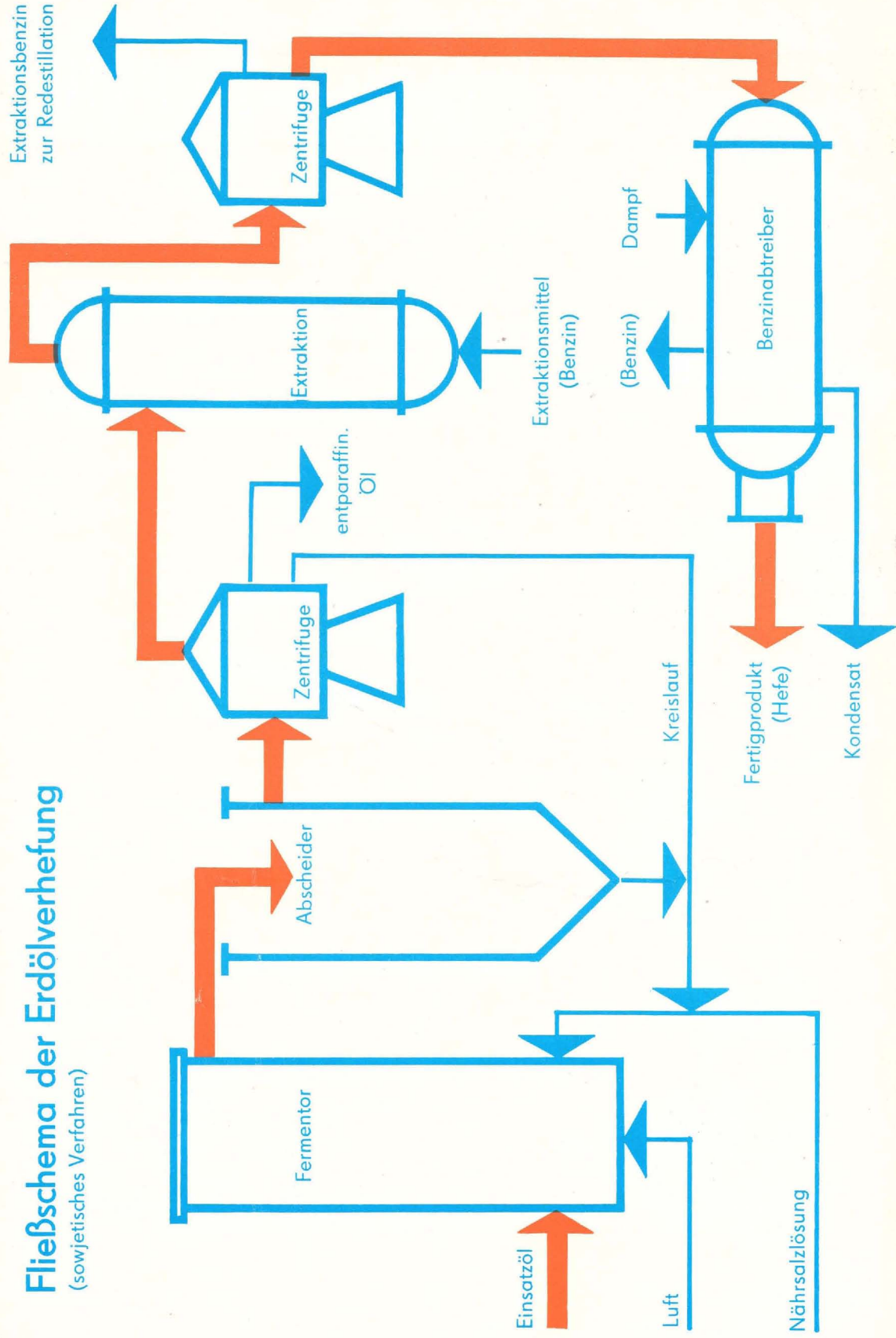
Einige technische Daten:

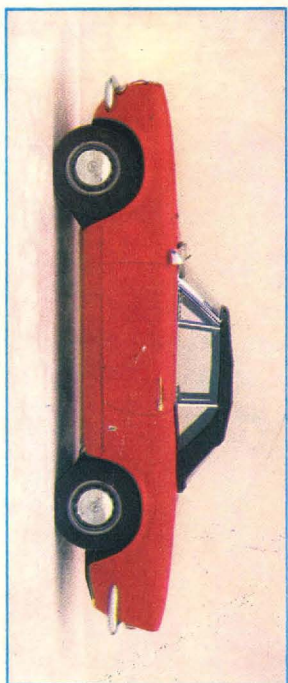
Länge über alles	348,00 m
Länge zwischen den Loten	329,00 m
Breite	51,80 m
Seitenhöhe bis Hauptdeck	25,60 m
Tiefgang	20,00 m
Verdrängung	225 000 tdw
Maschinenart	Dampfturbine
Maschinenleistung	32 000 PS
Geschwindigkeit	16,5 kn



Fließschema der Erdölverhelfung

(sowjetisches Verfahren)





FIAT 124

Sport spider

